ISSN 0006-8136

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ



ТОМ 82

11

НОЯБРЬ



Санкт-Петербург
„НАУКА"
1997

УДК 581.9 (47 + 57)

© В. Н. Тихомиров, В. С. Новиков

К ОБСУЖДЕНИЮ ПРОЕКТА «ФЛОРЫ РОССИИ»

V. N. TIKHOMIROV, V. S. NOVIKOV. ON THE CONSIDERATION OF THE PROJECT «FLORA OF RUSSIA»

Редакционная коллегия Ботанического журнала призвала ботаников развернуть широкое обсуждение проекта «Флоры России». Действительно, такое обсуждение необходимо, тем более что развитие событий не может не вызывать тревоги и беспокойства.

Не только участники конференции, организованной Русским ботаническим обществом 19—22 ноября 1996 г., но, вероятно, и все российские ботаники с энтузиазмом восприняли провозглашение проекта создания критической сводки по флоре Российской Федерации в ее современных государственных границах. Конференция приняла ряд важных решений, в частности одобрила общую концептуальную основу проекта, создала его рабочие органы (Совет проекта, Редколлегию, Исполнительный секретариат), выбрала организаторов комиссии по базе данных и организатора редакционно-издательской группы, приняла обращение к президенту страны Б. Н. Ельцину с конкретными просьбами относительно поддержки проекта.

Согласно указанию администрации президента и по поручению президиума РАН обращение ботаников было рассмотрено Отделением общей биологии Академии наук. В постановлении Бюро Отделения содержатся чрезвычайно важные положения.

«1. Считать создание фундаментальной сводки „Флора России" одной из важнейших задач отечественной биологии.

2. Утвердить основным центром организации работы над проектом „Флора России" Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН.

3. Просить президиум РАН: а) включить в перечень докладов на заседании президиума РАН научно-организационное сообщение членов-корреспондентов РАН Тихомирова В. Н. и Камелина Р. В. „О проекте «Флора России»"; б) ходатайствовать перед Государственным комитетом РФ по науке и технологиям о создании и финансировании программы „Флора России" как одного из блоков федеральной целевой научно-технической программы „Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники гражданского назначения" со специальным дополнительным финансированием».

Проект обсуждался также на заседании Научного совета по государственной научно-технической программе России в рамках федеральной подпрограммы «Биологическое разнообразие». Совет отметил, что «изучение флоры России — приоритетное направление отечественной биологии, представляющее важнейший компонент исследований по проблеме биологического разнообразия, проводимых в нашей стране в соответствии с „Конвенцией о биологическом разнообразии", подписанной и ратифицированной Россией». На основании решения Совета в структуру ныне действующей подпрограммы по биологическому разнообразию включен специальный

укрупненный раздел «Флора России» и по нему в соответствии с отобранными заявками получено пусть весьма скромное, но реальное финансирование. Некоторые индивидуальные заявки специалистов, четко сформулированные как составные части общего проекта, профинансированы также и через Российский фонд фундаментальных исследований.

Совершенно очевидно, что выделенного на сегодня финансирования для осуществления такого грандиозного проекта, как «Флора России», мягко говоря, недостаточно. Необходимы дальнейшие постоянные усилия для привлечения бюджетных и внебюджетных средств. Целесообразно все финансирование направлять в Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН (БИН) как головную организацию, а оттуда по решению Совета проекта распределять средства по назначению среди соисполнителей. Сюда же должны направляться все отчетные материалы. БИН должен информировать и ботаническую общественность, и финансирующие организации о ходе работы и об использовании финансовых средств.

Но было бы неправомерно утверждать, будто финансирование работ по созданию «Флоры России» необходимо в полном объеме уже сейчас, на подготовительном этапе. Есть чисто профессиональные вопросы, решение которых не требует никаких дополнительных средств, и пока эти вопросы не решены, к написанию сводки приступать нельзя. Иначе говоря, пока еще делового проекта «Флоры России» не существует. Обнародована и получила поддержку ботанической общественности идея, но до воплощения ее в жизнь еще очень далеко.

Для того чтобы наметить реальные контуры рабочего плана, т. е. для превращения идеи в настоящий рабочий проект, необходимо, с нашей точки зрения, специальное обсуждение небольшими компетентными рабочими группами целой серии принципиально важных проблем. Результаты этого тщательно подготовленного обсуждения следовало бы опубликовать, чтобы каждый заинтересованный специалист мог высказать (в адрес Совета проекта или Редакционной коллегии) свое мнение по существу дела. Так было сделано в свое время при подготовке создания «Flora Europaea», а еще раньше — Н. И. Кузнецовым при обсуждении неосуществленного проекта «Flora rossica» в Трудах Юрьевского ботанического сада;[1] это примеры, достойные подражания. Разумеется, скорее всего, в процессе обсуждения не удастся добиться полного единогласия по всем пунктам, но важно собрать и выслушать мнения коллег, а окончательное решение придется принимать Совету проекта.[2]

Среди таких проблем, без обсуждения и решения которых нельзя начинать непосредственную работу над «Флорой России», наиболее важными представляются следующие.

1. Для кого пишется «Флора России»? Рассчитана ли она только на специалистов или должна быть доступна по форме и содержанию более широкому кругу читателей, прежде всего рядовым преподавателям вузов, учителям, работникам заповедной системы? Это определяет стиль сводки.

Полагаем, что нужно стремиться сочетать безусловную научную строгость с достаточной простотой изложения. Только в том случае, если у «Флоры» окажется обширный контингент пользователей, она выполнит свое организующее общественное предназначение, сможет стать на сравнительно длительную перспективу базой для создания региональных флористических работ.

2. Каков должен быть объем включаемого во «Флору» материала? Следует ли включать в нее культивируемые растения и какими рамками следует (и следует ли) ограничить их набор?

С нашей точки зрения, во «Флоре России» должны быть представлены все виды (но не сорта или их группы!), культивируемые в открытом грунте, в том числе в таких

---

[1] Н. И Кузнецов. По поводу издания «Flora Rossica» // Тр. Бот. сада Юрьев. ун-та. 1900. Т. 1. С. 34—38, 71—75, 150; 1901. Т. 2. С. 98—100.

[2] Возможно, в БИН ведется какая-то подготовительная работа, но информация о ней отсутствует, если не считать совещания Исполнительного секретариата (март 1997 г.), носившего организационный характер.

местообитаниях, как поля, огороды, сады, полезащитные и придорожные лесополосы, городские цветники, палисадники, газоны, брошенные поселки и усадьбы, вплоть до городских и поселковых свалок. Речь, конечно, идет о растениях, прочно вошедших в обиход; они зачастую выращиваются в массе и на больших площадях, не могут не привлекать внимания и выполняют существенные биосферные функции. Однако пособий для определения таких растений практически нет, да и не только в этом дело. Многие из культивируемых растений могут время от времени быть встречены на разнообразных вторичных местообитаниях — по обочинам дорог, пустырям, паркам, скверам и т. д. Человек неопытный, несведущий во многих случаях не сможет решить, аборигенные ли это дикорастущие растения или возделываемые и дичающие либо случайно попадающиеся вне культуры. Если культурных растений во «Флоре» нет, определить их невозможно или же легко допустить ошибки, «подгоняя» признаки найденного растения под ступени определительных таблиц (очень распространенная ситуация!).

Вместе с тем определенно не нужно включать во «Флору» виды, культивируемые в ботанических садах, питомниках и на опытных станциях (разумеется, если они не обнаруживают тенденции к спонтанному расселению). Вряд ли следует стремиться и к тому, чтобы описать все разнообразие «кладбищенской» флоры и флоры индивидуальных садов и приусадебных участков, да это, пожалуй, и невозможно.

3. Не менее сложен вопрос об адвентивных растениях. Включать ли их все или ввести какие-либо ограничения, например не упоминать о единичных находках, которые сегодня представляются случайными.

Мы убеждены, что во «Флоре» должны быть приведены сведения обо всех заносных видах, независимо от того, как часто (редко) они встречаются или как давно не были находимы после того, как однажды были где-то обнаружены. Очень важно зафиксировать эти данные, в частности время первых находок, чтобы впоследствии можно было следить за расселением, натурализацией или, наоборот, выпадением адвентивных видов из состава флоры.

Не исключаем, что сведения о некоторых более редких заносных растениях (так же как и культивируемых и не дичающих) могут быть выделены в тексте особым шрифтом или каким-либо иным полиграфическим способом, но это уже чисто технический редакционный вопрос.

4. Как быть с трактовкой гибридов и апомиктов? Это 2 связанные, но достаточно самостоятельные и в высшей степени актуальные проблемы. Необходима выработка единых подходов к отражению специфических особенностей систематики этих групп.

Нам не кажется оправданным включение всех выявленных гибридов в определительные таблицы, равно как и использование биноминальных названий по отношению ко всем гибридам, в том числе случайным и неустойчивым. Может быть, в большинстве случаев достаточно указать, что у вида «а» отмечены гибриды с видами «b» и «с». Скорее всего, сведения о гибридах целесообразно дать в примечаниях. Но, вероятно, по каждому таксону окончательное решение вместе с автором обработки должна будет принимать редколлегия. Важно — повторяем — избежать разнобоя.

В отношении апомиктов пока не видно иного рационального решения, кроме как условно считать описанные agamospecies «равноправными» с видами амфимиктов. Для облегчения работы пользователей целесообразно применять уже в ключах для определения понятие об агрегатах и раскрывать их структуру не в общем ключе, а внутри агрегатов, дабы избежать ошибок, неизбежных при стремлении обязательно определить с точностью до вида розы, манжетки, одуванчики или ястребинки. Нужно предоставить читателю возможность самому решить, какая степень точности определения достаточна для его нужд. Очевидно, полезно указать, что в некоторых случаях необходимы консультации со специалистами-монографами.

5. Порядок расположения таксонов большого значения не имеет. В задачи флористики не входит отражение процесса эволюции систематических единиц и их родства. Поэтому можно использовать либо алфавитную последовательность расположения семейств, либо систему А. Энглера, подчеркивая преемственность издания

по отношению к «Флоре СССР», либо одну из новейших современных систем. Наибольшие разногласия может вызвать понимание объема семейств. По этому поводу очень желателен предварительный обмен мнениями с последующей публикацией семейственной структуры флоры с приданием семействам своего определенного номера. Мы со своей стороны склонны придерживаться умеренно консервативной позиции и не стали бы спешить с «дроблением» некоторых семейств в их классическом понимании.

Очевидно, что в любом случае «Флора России» будет издаваться выпусками по мере поступления обработок соответствующих таксонов. Поэтому при любом подходе нужно заранее определить объем и нумерацию выпусков, опубликовать эти сведения во вводном томе и впоследствии помещать — для облегчения ориентировки читателей — в каждом их выпуске.

6. Один из коренных, «вечных» вопросов, встающих при подготовке любой крупной флористической сводки, — вопрос о понимании объема вида как основной таксономической единицы. В этом отношении единой позиции нет, да и вряд ли она в принципе может быть выработана. При всем самом искреннем стремлении к унификации у каждого систематика-монографа формируется свой взгляд, свое отношение к проблеме вида на основании его собственного опыта и особенностей тех таксонов, с которыми он работает. По-видимому, Совету проекта и редакционной коллегии следует высказать свое отношение в общей форме, а в процессе работы добиваться, чтобы авторы по возможности придерживались этих общих рекомендаций во избежание разнобоя.

Дело осложняется тем, что многие систематики все шире пользуются категорией подвида, причем формально, без выяснения биологической сущности явлений, и во многих случаях стало трудно различать, чем же в трактовке некоторых исследователей подвид отличается от вида. Возможно, это самая сложная проблема, в отношении которой особенно трудно прийти к согласию. Мы убеждены, что базовым таксоном во «Флоре России» должен быть вид, подвиды же могут фигурировать либо в примечаниях, либо в той форме, как это принято во «Флоре Европейской части СССР». Последний вариант все же не кажется особенно удачным или, лучше сказать, он не до конца проработан.

Далее просто перечислим круг вопросов, требующих обсуждения. Таковы, например, объем номенклатурных цитат; ботанико-географическое районирование территории России (вариант, предложенный на конференции «Флора России и проблемы ее изучения», остался не обсужденным); характеристика типов ареалов; карты ареалов; степень детализации аутоэкологических и фитоценологических данных при описании видов; полнота описаний хозяйственно-ценных особенностей видов; библиография; иллюстрации. Есть, конечно, и другие нерешенные вопросы.

Другой круг проблем относится к области организационной деятельности. Действительно, здесь без специального финансирования не обойтись, но опять-таки нужно заранее рассчитать, на что понадобятся средства (речь не идет о финансировании издания сводки!).

Нам представляется, что БИН должен безотлагательно разработать систему организационных мероприятий, обеспечивающих проект «Флоры России».

С разработкой структуры «Флоры России» встает вопрос о кураторах обработок крупных таксонов — редакторах и авторах. Не секрет, что для обработки ряда семейств есть возможность привлечь нескольких специалистов (может быть, не только отечественных!), а в других случаях нужна целенаправленная работа по подготовке специалистов, поскольку на сегодня их просто нет.

Прежде всего с учетом того, что предполагается возможно более полный охват всех центральных и крупных региональных гербарных фондов страны, необходимо предусмотреть объем средств на командировки специалистов для изучения гербариев на местах. Вероятно, потребуются командировки и за пределы России, например, трудно обойтись без материалов Института ботаники НАН Украины, отчасти Института экспериментальной ботаники в Минске и др. Но все «города и страны» объехать

невозможно, и с самого начала речь шла об организации массовой пересылки гербарных материалов с мест в Санкт-Петербург с последующим возвращением их владельцам. Для этого определенно нужен специальный штат. Надеяться на то, что Академия наук пойдет на выделение институту дополнительных штатных единиц, никому не возбраняется, но это мало реально. Следовательно, нужно загодя искать резервы в существующей структуре БИН.

Целевой структурный разворот БИН на программу «Флора России» требуется и в связи со следующим. Исключительно важно создание сети региональных консультантов из числа хороших местных флористов. Но взаимодействие центра с консультантами тоже требует больших усилий и четкой организации. Имеем в виду размножение рукописей обработок таксонов (чем они будут меньше по объему, тем легче консультантам будет работать с ними; не нужно ждать, пока будут готовы обработки больших семейств целиком, гораздо удобнее работать, скажем, по отдельности с родами *Veronica, Verbascum, Euphrasia, Pedicularis* и т. д., нежели с семейством *Scrophulariaceae* в целом), рассылку их, первичную обработку поступающей от консультантов информации. Идеальной представляется система, которая была принята при подготовке «Flora Europaea».

Не требует больших усилий разработка сети опорных региональных организаций (институты РАН, вузы, отдельные заповедники), которые должны получить от имени Совета проекта документы, удостоверяющие их участие в программе. Это даст им возможность самостоятельно вести работу по обеспечению проекта (изыскивать средства в местном бюджете, открывать специальные счета, финансировать полевые работы, обработку гербариев, публикацию материалов, осуществлять целенаправленную подготовку специалистов). Наш опыт на примере Средней России убедительно показывает, какой эффект дает объединение усилий центральной организации со специалистами и учреждениями на местах.

Наконец, есть одно важное обстоятельство, о котором говорить больно, но необходимо. Ряд великолепных специалистов-знатоков многих таксонов достиг критического возраста или приближается к нему. Сегодня эти люди могли бы внести неоценимый вклад в реализацию проекта, подготовив хотя бы вчерне обработки по «своим» группам. Для этого нужно только одно: иметь хотя бы самый общий, быть может, даже предварительный макет издания. Тогда можно было бы получить рукописи, «довести» которые впоследствии в процессе редакционной работы не составило бы большого труда, а главное — не пропали бы для общего дела уникальные знания, которыми обладают и готовы поделиться специалисты-монографы старшего поколения.

И все же осуществлять проект, начало которому было положено осенью 1996 г., суждено главным образом нашим более молодым коллегам в XXI в. Тем более важно обеспечить базу для выполнения этой работы сегодня.

Московский государственный университет

Получено 20 VI 1997

SUMMARY

Questions of the project financing, the amount of material included (cultivated plants, adventive plants, hybrids, apomicts), the sequence of disposition of taxa and the conception of species volume, problems of organizing are considered.

УДК 581.142 : 582.998

© С. Н. Опарина

ЭКОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОКОЯ И ПРОРАСТАНИЯ ДИАСПОР ГЕТЕРОКАРПНЫХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА *BORAGINACEAE*[1]

S. N. OPARINA. ECOPHYSIOLOGICAL PATTERNS OF DORMANCY AND GERMINATION OF *BORAGINACEAE* HETEROCARPOUS DIASPORES

Приведены результаты изучения покоя и прорастания гетероморфных диаспор у 7 гетерокарпных видов бурачниковых при разных температурных и световых условиях. Физиологические различия между гетероморфными диаспорами коррелируют со степенью морфологической дифференциации эремов внутри одного ценобия. Эти различия касаются глубины покоя, общей степени прорастания, общего характера прорастания, его продолжительности, потребности в определенных сочетаниях световых и температурных факторов. Обсуждается вопрос о физиологических и структурных механизмах, обеспечивающих различия в прорастании гетероморфных диаспор, и об адаптационном значении изученных форм гетерокарпии.

Анализу особенностей экофизиологии покоя и прорастания семян у видов, обладающих той или иной формой неоднородности диаспор, посвящена обширная литература. Необходимость и значимость подобных исследований не подлежат сомнению как при изучении биологии конкретных видов, так и при общем анализе процессов, происходящих в популяциях. Однако специальных работ по биологии прорастания семян из гетероморфных диаспор при гетерокарпии немного, и это обстоятельство является одной из причин того, что виды с гетерокарпической неоднородностью диаспор остаются вне сферы популяционного анализа (Войтенко, 1991). Недостаток фактических данных не позволяет должным образом оценить сам феномен гетерокарпии как проявление изумительной адаптации цветковых к различным, чаще экстремальным, экологическим условиям и наметить общие модусы адаптогенеза структур плода при гетерокарпии независимо от формы ее проявления. Тем не менее имеющиеся в настоящее время факты позволяют выявить у гетерокарпных видов следующую особенность: гетероморфные диаспоры с определенными экофизиологическими особенностями приурочены к определенной сфере дисперсии особи. Диаспоры, опадающие близ материнского растения, характеризуются более глубоким и длительным покоем, более растянутым периодом прорастания и пониженной всхожестью, чем диаспоры дальнего рассеивания (Zohary, 1950; Левина, 1980, 1987; Опарина, 1988; Войтенко, 1989, 1991). Однако экстраполяция этих выводов на все случаи гетерокарпии преждевременна, поскольку нет экспериментальных данных по сравнительной экофизиологии покоя и прорастания диаспор при других формах гетерокарпии. В частности, в литературе практически отсутствуют сведения о биологии гетероморфных диаспор при гетерофрагмокарпии у растений с плодом ценобием. Исключение составляют лишь *Lithospermum arvense* L. (*Buglossoides arvensis* (L.) Johnst.) (Бетнер, 1917; Опарина, 1988) и *Cerinthe minor* L. (Lhotska, 1974). Поскольку в семействах *Lamiaceae* и *Callitrichaceae* случаи гетерокарпии не зарегистрированы, наши исследования касаются лишь сем. *Boraginaceae*, богатого гетерокарпными видами. Материалы детального морфологического, анатомического

[1] Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 94-04-12888-а).

и эволюционного анализа гетерофрагмокарпии у бурачниковых были опубликованы ранее (Войтенко, Опарина; 1985, 1987; Левина, 1987). В настоящей статье приводятся только результаты исследования экофизиологии диаспор гетерокарпных бурачниковых.

Конкретные задачи работы были следующими: 1) подтвердить сам факт существования физиологической неоднородности семян при морфологической неоднородности эремов внутри одного ценобия; 2) выявить своеобразие поведенческих реакций гетероморфных диаспор при прорастании в каждой из установленных форм гетерокарпии разных уровней специализации; с этой целью установить конкретные различия в глубине и длительности покоя гетероморфных эремов в ценобии, особенностях их прорастания, реакции на освещенность и различные температурные режимы; 3) хотя бы в общих чертах вскрыть причины, обусловливающие специфику экофизиологических реакций гетероморфных зачатков при гетерофрагмокарпии типа бурачниковых.

Общей чертой всех гетерокарпных бурачниковых является формирование в пределах ценобия 2, 3 или 4 морфологически неоднородных диаспор (эремов). В зависимости от этого, естественно, выделяются 3 уровня специализации гетерофрагмокарпии — диморфный, триморфный и тетраморфный.

Материал и методика

В качестве объектов исследования было взято 7 гетерокарпных видов: *Arnebia decumbens* (Vent.) Coss. et Kral., *Buglossoides arvensis*, *Lappula barbata* (Bieb.) Guerke, *L. mogoltavica* M. Pop. ex Gzuk., *L. semialata* M. Pop., *Heterocaryum rigidum* A. DC., *H. szovitsianum* (Fisch. et Mey.) A. DC. Эти виды демонстрируют 6 (из 11) форм гетерофрагмокарпии у бурачниковых, относящихся ко всем 3 уровням специализации. Несмотря на то что каждая форма гетерофрагмокарпии морфологически проявляется весьма специфично, их общей чертой является то, что в подавляющем большинстве случаев один эрем в ценобии не отделяется от карпобазиса и занимает адаксиальное положение в плоде. Эти не опадающие с материнского растения эремы составляют ателехорную (Pijl, 1969, 1982) сферу плода. 2 или 3 других эрема лишены всяческих придатков и осыпаются (*Buglossoides arvensis, Arnebia decumbens*) либо снабжены мощными шипами (эмергенцами) с якорной головкой (*Lappula barbata, L. semialata;* виды *Heterocaryum*) или их рудиментами (*Lappula mogoltavica*), или окрылением (*L. semialata,* виды *Heterocaryum*) и являются соответственно эпизоохорными (у *Lappula mogoltavica* — барохорными), анемохорными, анемогеохорными (Левина, 1987). Эти опадающие с материнского растения эремы составляют телехорную сферу плода.

Карпологический материал, использованный для опытов, был собран в естественных популяциях в Средней Азии в окрестностях г. Душанбе, ущелья Варзоб и г. Ашхабада (пос. Чули). Плоды хранили в бумажных пакетах при постоянных показателях влажности и температуры (около 20 °С). Поскольку прорастание пустынных видов бурачниковых в природных ценозах происходит примерно через 9.5 мес после попадания диаспор в почву, интактные диаспоры каждого вида проращивали в лабораторных условиях именно через 9.5 мес сухого хранения. Серии и варианты проведенных опытов, рассмотренные в настоящей работе, приведены в табл. 1. Проращивание производили в чашках Петри на фильтровальной бумаге. Каждый опыт ставили в 4 повторностях по 25 шт. в каждой повторности. Результаты проращивания регистрировали ежедневно; проросшими считали те эремы, длина корешка которых достигала 4—5 мм, а проростки не имели нарушений корреляций роста. Для оценки характера прорастания были использованы показатели скорости и дружности прорастания в понимании И. Г. Стороны (1962).

ТАБЛИЦА 1

Серии и варианты опытов по изучению физиологии покоя и прорастания диаспор у избранных видов

№ п/п	Название серии опытов	Варианты опытов	Характер диаспор каждого вида в опытах
1	Влияние температурных условий на прорастание разнотипных диаспор (освещение переменное)	а) $t = 0–5$ °C	Интактные эремы всех морфотипов всех видов
		б) $t = 5–10$ °C	То же
2	Влияние условий освещения на прорастание разнотипных диаспор ($t = 20–25$ °C)	а) переменное освещение	» »
		б) постоянная темнота	» »
3	Влияние перикарпия и семенной кожуры на прорастание зародышей из разнотипных эремов	а) эремы скарифицированы в области семядолей	Эремы всех морфотипов *Buglossoides arvensis* и *Heterocaryum szovitsianum*
		б) семена	То же
		в) изолированные зародыши	» »
		г) проращивание изолированных зародышей из гетероморфных эремов в водных экстрактах из собственных перикарпиев	» »
		д) проращивание изолированных зародышей из гетероморфных эремов в водных экстрактах из собственной семенной кожуры	» »
		е) проращивание изолированных зародышей из гетероморфных эремов в водных экстрактах из карпобазиса собственных плодов	» »
4	Проращивание зерновок пшеницы сорта Альбидум в водных экстрактах		
	1) из перикарпиев разнотипных эремов	а) разведение экстракта 1:50 (0.1 г перикарпия на 5 мл воды)	Эремы I, II, III, IV *Heterocaryum szovitsianum*
		б) разведение экстракта 1:150 (0.1 г карпобазиса на 15 мл воды)	То же
	2) из карпобазиса	а) разведение экстракта 1:50 (0.1 г карпобазиса на 5 мл воды)	» »
		б) разведение экстракта 1:150 (0.1 г карпобазиса на 15 мл воды)	» »

Результаты и их обсуждение

Ниже мы принимает следующие обозначения для гетероморфных эремов плода у видов *Lappula* и *Heterocaryum*: I — адаксиальный, нижний, никогда не отделяющийся от карпобазиса; II — абаксиальный, верхний, противоположный I, отделяющийся

ТАБЛИЦА 2

Особенности морфологического проявления гетерофрагмокарпии у избранных видов бурачниковых

Степень морфологической дифференциации эремов внутри одного плода	Морфотипы эремов в плоде	Виды
Диморфная	Один адаксиальный неопадающий, три опадающих, без шипов	*Buglossoides arvensis, Arnebia decumbens*
	Один эрем I, три эрема II	*Lappula barbata, L. mogoltavica**
Триморфная	Один эрем I, один(два) эрема III, один(два) эрема IV	*L. semialata*
Тетраморфная	Эремы I, II, III, IV	*Heterocaryum rigidum, H. szovitsianum*

Примечание. * — особенностями *Lappula mogoltavica* являются сильная редукция шипов на эремах всех морфотипов и ресупинация плодоножки, вследствие чего эрем I занимает в плоде верхнее положение.

только при отмокании плода (есть только у *Heterocaryum*); III — боковой (*Heterocaryum*) или абаксиальный (*Lappula*), с мощными шипами, опадающий при созревании; IV — боковой, окрыленный, опадающий при созревании.

Приуроченность эремов разных морфотипов к плодам и степень морфологической дифференциации эремов внутри одного плода у избранных видов бурачниковых приведены в табл. 2.

В условиях переменного освещения и комнатной температуры диаспоры всех морфотипов у *Arnebia decumbens, Buglossoides arvensis* и *Lappula mogoltavica* не выходят из состояния покоя. У *L. barbata, L. semialata* и видов *Heterocaryum* гетероморфные эремы в этих условиях ведут себя по-разному. У диморфного *Lappula barbata* продолжительность прорастания эремов обоих морфотипов по существу одинакова (13—14 сут), однако конечный результат различен: опадающие эремы образуют в 1.6 раза больше проростков, чем неопадающие (рис. 1, *А*). У триморфного *L. semialata* прорастание опадающих эремов III и IV происходит идентично, неопадающие эремы I в этих условиях образуют лишь единичные проростки (рис. 5, *А*). У тетраморфных видов *Heterocaryum* комнатные температуры и переменное освещение прерывают покой у единичных опадающих эремов III и трудно опадающих эремов II; причем проростки из эремов III образовывались в течение 1 сут, прорастание же эремов II происходило постепенно и в течение 17 сут составило 6.7 % (рис. 6, *А*). Отношение гетероморфных эремов к условиям освещения видоспецифично. Диаспоры *Buglossoides arvensis* и *Arnebia decumbens* индифферентны к свету. У других диморфных видов (*Lappula barbata, L. mogoltavica*) эремы обоих морфотипов являются светоингибируемыми: темнота частично стимулирует прорастание эремов обоих морфотипов, повышает общий процент прорастания и удлиняет его продолжительность (*L. barbata*) либо даже индуцирует прорастание (*L. mogoltavica*) (рис. 1, *Б*; 2, *А, Б*). В случае триморфизма (*L. semialata*) и тетраморфизма (виды *Heterocaryum*) неопадающие и опадающие эремы характеризуются противоположной фотореакцией. У *Lappula semialata* опадающие эремы III и IV — светостимулируемые, неопадающие эремы I — светоингибируемые. Темнота в сочетании с комнатными температурами в 6 раз повышает всхожесть последних по сравнению с условиями переменного освещения, уравнивая ее со всхожестью эремов III (30 %) (рис. 5, *Б*). У видов *Heterocaryum* эремы III и IV светоингибируемые; трудноопадающие эремы II, напротив, проявляют положительную реакцию на свет: их всхожесть в условиях переменного освещения в 2 раза превышает таковую при проращивании в темноте; неопадающие эремы I индифферентны к свету (рис. 6, *А, Б*). При всех формах гетерофрагмокарпии (ди-, три- и тетраморфной) наиболее чутко на условия освещения реагирует

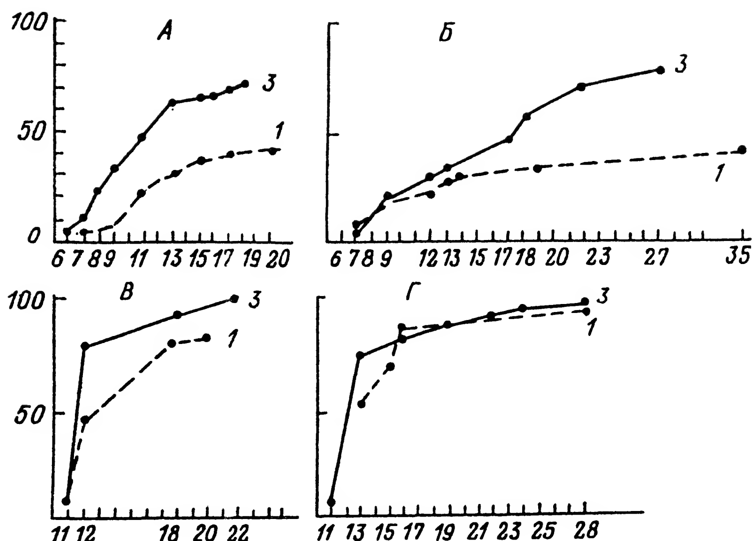


Рис. 1. Динамика прорастания гетероморфных диаспор *Lappula barbata*.

А — в обычных лабораторных условиях; *Б* — в полной темноте; *В* — при температуре 0— 5 °С; *Г* — при температуре 5—10 °С. *1* — неопадающие адаксиальные эремы (I); *3* — опадающие шиповатые эремы (III). По осям абсцисс — период прорастания, дни; по осям ординат — прорастание, %.

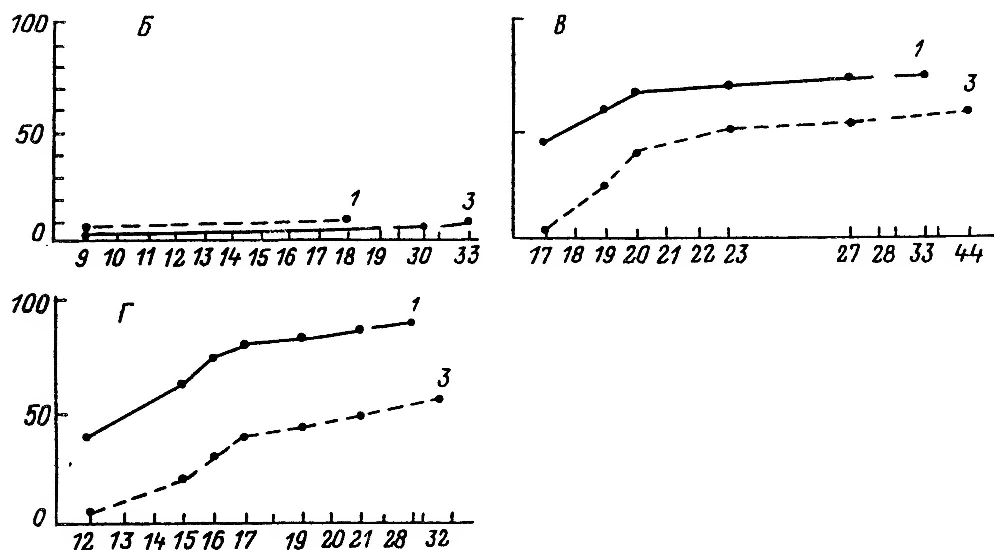


Рис. 2. Динамика прорастания гетероморфных диаспор *Lappula mogoltavica*.

Обозначения те же, что на рис. 1.

группа опадающих эремов, при три- и тетраморфизме — окрыленных (IV). Так, у диморфного *Lappula mogoltavica* проращивание в темноте индуцирует начало прорастания у эремов обоих морфотипов, однако общая всхожесть опадающих эремов оказывается выше, несмотря на более растянутый период их прорастания (рис. 2, *Б*). У *L. semialata* прорастание эремов IV в темноте сильно подавлено и в наших опытах не превышало 10 % (что в 4 раза меньше их прорастания в условиях переменного

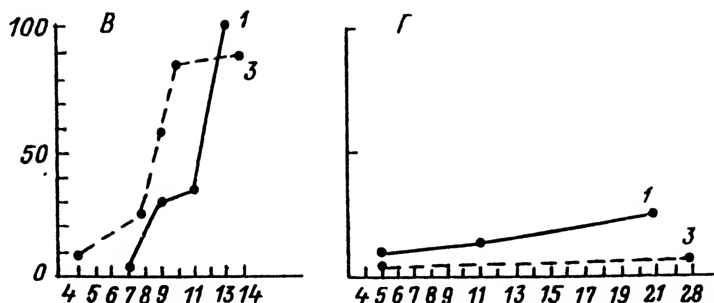


Рис. 3. Динамика прорастания гетероморфных диаспор *Buglossoides arvensis*.
3 — опадающие эремы; остальные обозначения те же, что на рис. 1.

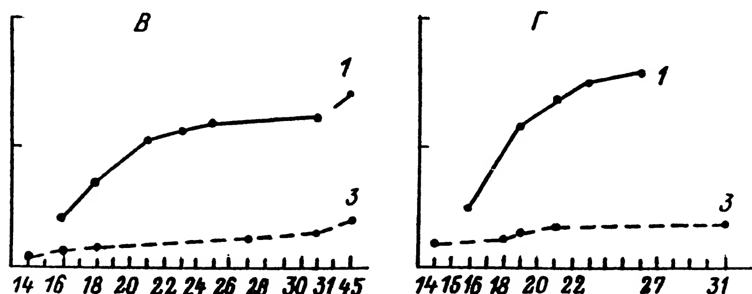


Рис. 4. Динамика прорастания гетероморфных диаспор *Arnebia decumbens*.
Обозначения те же, что на рис. 3.

освещения), в то время как у эремов III аналогичные условия лишь в 1.5 раза понижают общую всхожесть, не влияя по существу на продолжительность существования (рис. 5, *А, Б*). У *Heterocaryum rigidum* в отсутствие освещения доля прорастания у эремов IV возрастает от 0 до 68.9 %, у эремов III — от 3.3 % до 50 % (рис. 6, *Б*).

Холодная стратификация частично или полностью снимает действие тормозящих факторов у всех видов. В наших опытах опадающие эремы всех видов прорастали при обоих температурных режимах, обнаруживая высокий и стабильный процент прорастания в течение сравнительно короткого периода (рис. 1—6). При действии наиболее благоприятных температур всхожесть составляла от 80 (*Arnebia decumbens*) до 100 % (*Lappula barbata*). При три- и тетраморфизме прорастание эремов III и IV происходило идентично (т. е. с близкими показателями общей всхожести, скорости, дружности и периода), но в разных температурных диапазонах. У *Lappula semialata* максимальная доля прорастания эремов III и IV составила 50 %, но у эремов IV такая всхожесть наблюдалась при температуре 0—5 °С (рис. 5, *В, Г*). У *Heterocaryum rigidum* для эремов IV оптимум лежит в диапазоне 0—5 °С, а для эремов III — 5—10 °С (табл. 3). Поведение неопадающих эремов в условиях холодной стратификации отличается бóльшим видовым своеобразием. Однако при всех формах гетерофрагмокарпии в их прорастании выделяются следующие общие черты, особенно отчетливые в условиях оптимума.

1. Конечный процент прорастания всегда ниже, чем у опадающих.

2. Сроки начала прорастания сдвинуты относительно опадающих эремов. Исключение составляют лишь эремы I у триморфного вида *Lappula semialata*: температуры стратификации стимулируют прорастание этих эремов менее эффективно, чем сочетание темноты и температуры 20—25 °С. По-видимому, основным фактором, контролирующим прорастание эремов I у *L. semialata*, является свет.

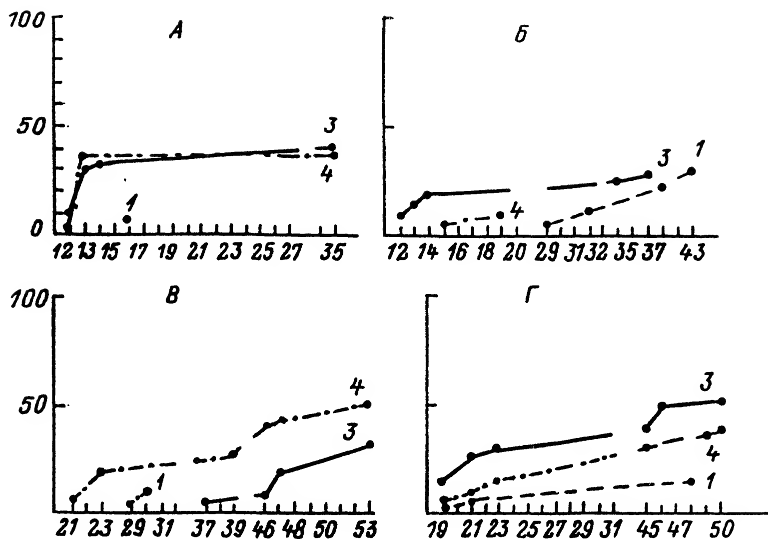


Рис. 5. Динамика прорастания гетероморфных диаспор *Lappula semialata*.

3 — опадающие шиповатые эремы (III); *4* — опадающие окрыленные эремы (IV); остальные обозначения те же, что на рис. 1.

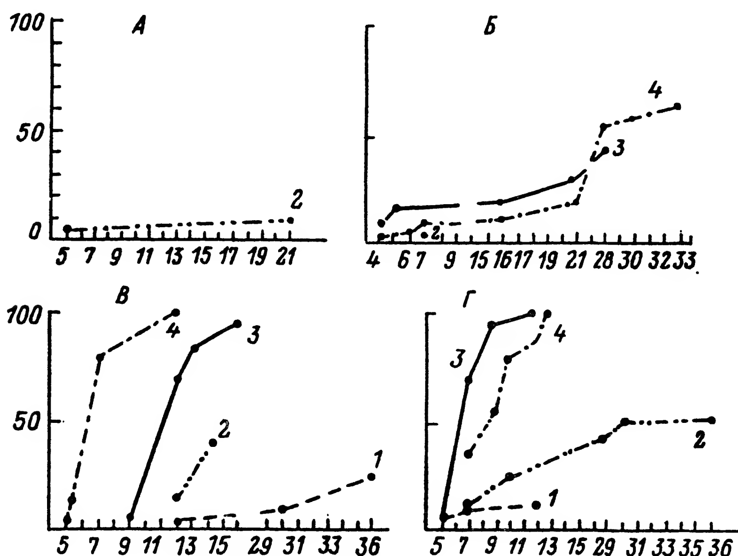


Рис. 6. Динамика прорастания гетероморфных диаспор *Heterocaryum rigidum*.

2 — неопадающие абаксиальные эремы (II); остальные обозначения те же, что на рис. 5.

3. Выход эремов из покоя на протяжении периода прорастания происходит неравномерно, сам период прорастания растянут, в сравнении с опадающими эремами скорость и дружность прорастания низкие (рис. 1—6). Температурные оптимумы прорастания опадающих и неопадающих эремов в наших опытах совпадали лишь у *Arnebia decumbens*, у всех других видов они лежали в разных диапазонах. У тетраморфного *Heterocaryum rigidum* наблюдалось несовпадение температурных оптимумов и в группе самих неопадающих эремов: для эремов I — 0—5, для эремов II — 5—10 °C (табл. 3; рис. 6, *В, Г*).

ТАБЛИЦА 3

Влияние световых и температурных факторов на прорастание гетероморфных диаспор

Вид	Морфотип эремов	Влияние света			Влияние температуры, °С	
		ингибирующее	стимулирующее	реакции нет	0—5	6—10
Lappula barbata	Опадающие	+			+	
	Неопадающие	+				+
L. mogoltavica	Опадающие					+
	Неопадающие				+	
Buglossoides arvensis	Опадающие			+	+	
	Неопадающие			+	+	
Arnebia decumbens	Опадающие			+		+
	Неопадающие			+		+
Lappula semialata	Опадающие окрыленные		+		+	
	Опадающие шиповатые		+			
	Неопадающие	+				
Heterocaryum rigidum	Окрыленные (IV)	+			+	
	Шиповатые (III)	+				+
	Трудноопадающие (II)		+			+
	Неопадающие (I)			+	+	

Приведенные данные однозначно свидетельствуют о существовании у семян физиологических различий, сопряженных с морфологической неоднородностью эремов одного ценобия при всех выявленных формах гетерофрагмокарпии у бурачниковых. Эти различия в целом касаются глубины покоя, всхожести, общего характера прорастания, его продолжительности, потребности в оптимальных сочетаниях температурных факторов. Глубина физиологических различий между эремами разных морфотипов положительно коррелирует со степенью специализации гетерофрагмокарпии.

Остановимся на причинах различного поведения гетероморфных эремов при прорастании. В табл. 4 представлены результаты проращивания интактных эремов, механически скарифицированных в области семядолей, голых семян и изолированных зародышей *Heterocaryum szovitsianum* и *Buglossoides arvensis*. Результаты тестового опыта по проращиванию зерновок пшеницы Альбидум в водных вытяжках разных концентраций из перикарпиев и карпобазиса *Heterocaryum szovitsianum* графически изображены на рис. 7.

Анализ этих данных позволяет сделать вывод о существовании сложного двойного механизма торможения прорастания у эремов всех морфологических групп, обусловленного тормозящим влиянием покровов и физиологическим состоянием самого зародыша. Покровы, с одной стороны, механически тормозят прорастание, с другой — влияют на него посредством содержащихся в них ингибирующих прорастание веществ, оказывающих при небольших концентрациях стимулирующий эффект. Соотношение механической (экзогенной) и физиологической (эндогенной) составляющих в общем тормозящем влиянии покровов у эремов разных морфотипов неодинаково. Механическая скарификация частично или полностью снимает покой только у опадающих эремов III и IV, при этом только эремы III обнаруживают максимальную

ТАБЛИЦА 4

Влияние покровов на прорастание гетероморфных диаспор *Buglossoides arvensis* (А) и *Heterocaryum szovitsianum* (Б), %

Виды	Морфотип эремов	Эремы				Семена		Изолированные зародыши	
		неповрежденные		скарифицированные					
		а	б	а	б	а	б	а	б
А	Неопадающие	0	0	0	0	12.5	0	70.0	0
	Опадающие	0	0	0	0	12.5	5.0	88.2	0
Б	I	0	0	0	0	0	0	100.0	0
	II	0	0	50.0	0	60.0	0	60.0	20.0
	III	0	0	100.0	100.0	40.0	0	100.0	0
	IV	0	0	80.0	80.0	20.0	0	100.0	80.0

Примечание. а — всего проросших, б — в том числе нормально.

всхожесть (табл. 4). Однако в большинстве случаев вычленить экзогенное влияние покровов из их общего тормозящего влияния невозможно. Наибольшее по сравнению с эремами других групп содержание ингибиторов отмечено в перикарпии эремов I (рис. 7, *а*); наименьшее — в перикарпии эремов IV: в первом варианте опыта (разведение 1:50) экстракт сильно стимулирует прорастание зерновок, во втором (разведение 1:150), напротив, — очень слабо (рис. 7, *г*). Количество ингибиторов в перикарпиях II выше, чем в перикарпиях III, но ниже, чем в перикарпиях I (рис. 7,

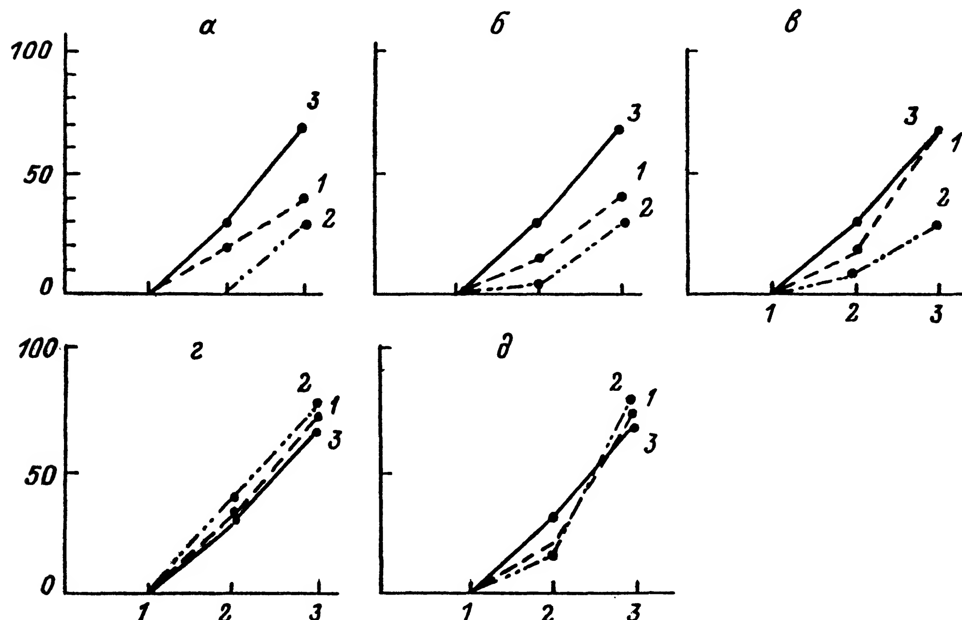


Рис. 7. Влияние ингибиторов, извлеченных из перикарпиев и карпобазиса *Heterocaryum szovitsianum*, на прорастание зерновок пшеницы Альбидум.

а—д — соответственно действие экстрактов, выделенных из эремов I, II, III, IV морфотипов и карпобазиса: *1* — при разведении экстракта 1:50, *2* — при разведении экстракта 1:150, *3* — прорастание на контроле.

ТАБЛИЦА 5

Влияние физиологически активных веществ перикарпия, семенной кожуры и карпобазиса на прорастание гетероморфных диаспор *Buglossoides arvensis*, %

Морфотип эремов	Эремы (контроль)		Эремы + экстракт из карпобазиса		Зародыши (контроль)		Зародыши + экстракт из карпобазиса		Зародыши + экстракт из семенной кожуры	
	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б
Неопадающие	30.0	25.0	5.0	5.0	100.0	26.7	100.0	55.0	80.0	25.0
Опадающие	Опыт не ставился				90.0	10.0	100.0	72.2	60.0	10.0

Примечание. а — всего проросших, б — в том числе нормально.

ТАБЛИЦА 6

Длина гипокотиля и корешков проростков у *Heterocaryum szovitsianum*, мм

Группы эремов	Контроль				После обработки экстрактом			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Гипокотиль	6.30±0.09	6.70±0.23	6.0±0.2	8.1±0.1	4.0±0.1	2.0±0.2	6.0±0.1	2.0±0.2
Корешок	14.3±0.1	21.3±0.1	21.70±0.11	15.3±0.1	9.0±0.1	6.00±0.01	1.0±0.2	3.0±0.1

б, г). Таким образом, содержание ингибирующих веществ в перикарпиях эремов *Heterocaryum szovitsianum* убывает в ряду I—II—III—IV. Различия в ингибирующем влиянии семенной кожуры из эремов разных групп отчетливо видны в опытах по проращиванию изолированных зародышей из гетероморфных эремов в вытяжках из собственной семенной кожуры (*H. szovitsianum;* табл. 6) и семенной кожуры, перикарпия и карпобазиса (*B. arvensis;* табл. 5). После 19 мес сухого хранения зародыши из эремов всех групп образуют 100 % нормальных проростков. В наших опытах лишь вытяжки из семенной кожуры эремов II и IV продолжали ингибировать прорастание, вызывая различные нарушения корреляции роста, связанные с торможением гипокотилей и корешков (табл. 6). Суммируя результаты опытов по относительному содержанию и локализации физиологически активных веществ в различных частях покровов у гетероморфных эремов, можно заключить, что количество и локализация ингибиторов в перикарпии и семенной кожуре специфичны для каждой группы эремов. Причем у эремов I и IV наблюдается обратная корреляция относительного содержания этих веществ в перикарпии и семенной кожуре. Эремы II и III по этим показателям занимают промежуточное положение, причем первые ближе к эремам I, вторые — к эремам IV. Различная глубина физиологического покоя характерна также для изолированных зародышей из эремов всех групп (табл. 4). Наименее глубок покой у зародышей из эремов IV, наиболее — у зародышей из эремов I. Все зародыши из эремов III давали «ненормальные» проростки, в то время как треть проростков из эремов II развивалась нормально. Очевидно, что зародыши из эремов III характеризуются более глубоким покоем, чем зародыши из эремов II, причем у первых этот покой коррелирует с относительно невысоким содержанием ингибиторов в покровах, у вторых, напротив, — с их высоким содержанием. Наличие карпобазиса в целом стимулирует прорастание, хотя несколько задерживает его начало (табл. 5; рис. 7, *а—д*).

Немаловажную роль в регуляции прорастания гетероморфных эремов играют структурные особенности их покровов. Зародыши неопадающих эремов снабжены более мощными покровами (перикарпием и семенной кожурой), чем опадающие. Толщина экзо-, мезо-, эндокарпия и семенной кожуры уменьшается в следующих рядах: неопадающие эремы—опадающие эремы (диморфизм), I—III—IV (триморфизм), I—II—III—IV (тетраморфизм). Поскольку у всех бурачниковых экзо- и эндокарпии однослойные, основная роль в аккумуляции физиологически активных веществ принадлежит мезокарпиям. В указанных рядах число слоев клеток, слагающих эту зону перикарпия, уменьшается. Одинаковая минерализация клеток экзокарпия и склерификация эндокарпия создают, по-видимому, полную непроницаемость покровов эремов всех морфотипов для кислорода и воды. Однако в мезокарпиях видов *Lappula* и *Heterocaryum* имеется система водообеспечения, состоящая из обширных зон гидроцитной ткани, связанных при помощи трахеид с проводящими пучками перикарпия. Гидроциты тянутся двумя продольными рядами вдоль рубчика эрема от его основания до верхушки. После отделения опадающих эремов обширные зоны гидроцитов оказываются на поверхности рубчика обнаженными и непосредственно соприкасаются с окружающей средой. У эремов IV объем этой ткани несколько больший, чем у эремов III, что определяет бóльшую скорость поступления воды к зародышам и более быстрое вымывание ингибиторов из покровов. У неопадающих эремов гидроцитная ткань не просто уступает таковой у опадающих по объему, но и изолирована от ткани карпобазиса несколькими рядами паренхимных клеток. Даже в случае отделения неопадающих эремов от карпобазиса (например, эремов II после длительного пребывания в почве) гидроциты рубчика не соприкасаются с окружающей средой. Паренхимные клетки создают барьер, препятствующий всасыванию воды. У эремов I проникновение воды еще более затруднено карпобазисом, от которого они не отделяются даже в почве. Таким образом, способность перикарпиев к активному поглощению воды уменьшается в последовательности IV—III—II—I.

В плодах типа *Buglossoides* и *Arnebia*, эремы которых не имеют системы гидроцитов, проникновение воды возможно через рубчик, обнажающийся только у опадающих эремов. Поскольку перикарпии этих видов не имеют склерифицированного эндокарпия, вымывание ингибиторов из покровов опадающих эремов происходит эффективнее, чем у *Lappula* и *Heterocaryum*. Таким образом, невысокое содержание ингибиторов из покровов опадающих эремов, сравнительно быстрое их вымывание, нормальное водообеспечение зародышей обеспечивают (очевидно, наряду с действием многих других факторов) меньшую глубину покоя опадающих эремов и бóльшую интенсивность их прорастания при всех формах гетерофрагмокарпии у бурачниковых.

Глубина и специфика экофизиологических различий между гетероморфными эремами прямо коррелируют со степенью специализации гетерофрагмокарпии, а значение этих различий в жизни вида связано несомненно с его адаптационными способностями. При диморфизме различия между гетероморфными эремами только количественные: во-первых, общая всхожесть эремов обоих морфотипов характеризуется достаточно близкими показателями; во-вторых, эремы обоих морфотипов обнаруживают одинаковую реакцию на свет. Расширение возможностей пространственной дисперсии вида, связанное с появлением в плоде окрыленных эремов (при триморфизме) и окрыленных и трудноотделяющихся эремов (II) (при тетраморфизме), сопряжено, с одной стороны, с усугублением различий между ателехорной и телехорной сферами плода (эремы, их составляющие, характеризуются противоположной фотореакцией, свидетельствующей о существовании биохимических различий между ними), с другой стороны — с физиологической дифференциацией эремов внутри каждой из этих сфер. В целом же у гетерокарпных бурачниковых реализуется стратегия дисперсии, по-видимому общая для всех гетерокарпных видов, многократно описанная в литературе (Müller-Schneider, 1977; Comins et al., 1980; Pijl, 1982; Motro, 1982, 1983; Levin et al., 1984). Эта стратегия заключается в присутствии у каждой гетерокарпной особи диаспор, распространяющихся альтернативными способами — ателехорно или телехорно. Однако у гетерокарпных бурачниковых такие диаспоры

развиваются внутри одного ценобия и составляют две альтернативные сферы дисперсии одного плода — ателехорную и телехорную. Диаспоры ближнего рассеивания (ателехорная сфера плода) характеризуются глубоким длительным покоем и растянутым прорастанием, диаспоры дальнего рассеивания (телехорная сфера плода) имеют неглубокий покой и легко прорастают в широком диапазоне световых и температурных факторов. Помимо этого у некоторых гетерокарпных бурачниковых возникает механизм синаптоспермии, описанный как адаптивная особенность некоторых пустынных видов (Zohary, 1950; Pijl, 1969) и обеспечивающий ателехорию большинства или даже всех диаспор. У *Arnebia decumbens* происходит сильное постфлоральное разрастание чашечки, длинные ланцетные доли которой, смыкаясь, препятствуют свободному осыпанию трех опадающих эремов. Функцию диаспоры в этом случае выполняет целиком ценобий, заключенный в чашечку. У видов *Heterocaryum* в почву близ материнского растения попадает комплекс, состоящий из карпобазиса, эремов I и II. При всех вариантах синаптоспермии прорастание эремов, входящих в такую сложную диаспору, происходит близ материнского растения, и физиологические различия между разнотипными эремами, взаимное из влияние и физиологическое взаимодействие с карпобазисом приобретают в отсутствие пространственной дисперсии доминирующее значение во временной дисперсии гетерокарпного вида.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бетнер Р. Г. О засоряющих озимые и яровые посевы воробейниках (*Lithospermum arvense* L.) // Тр. Бюро прикл. бот. 1917. Т. 10. Вып. 2. С. 17—28.

Войтенко В. Ф. Гетерокарпия у покрытосеменных растений: анализ понятия, классификация, терминология // Бот. журн. 1989. Т. 74. № 3. С. 281—296.

Войтенко В. Ф. Экофизиология прорастания гетерокарпных сложноцветных из трибы *Lactuceae* // Биол. науки. 1991. № 6. С. 83—92.

Войтенко В. Ф., Опарина С. Н. Гетерокарпия в семействе *Boraginaceae* // Бот. журн. 1985. Т. 70. № 7. С. 865—875.

Войтенко В. Ф., Опарина С. Н. Анатомический анализ гетерокарпии в семействе *Boraginaceae* // Бот. журн. 1987. Т. 72. № 5. С. 569—580.

Левина Р. Е. Новый аспект в трактовке гетерокарпии // Журн. общ. биологии. 1980. Т. 41. № 5. С. 680—684.

Левина Р. Е. Морфология и экология плодов. Л., 1987. 157 с.

Опарина С. Н. Покой и прорастание диаспор *Buglossoides arvensis* (L.) Johnst. (*Boraginaceae*) // Вопросы биологии семенного размножения. Ульяновск, 1988. С. 70—82.

Сторона И. Г. К вопросу о разнокачественности семян и методах ее оценки // Тр. Укр. ин-та растениеводства, селекции и генетики. 1962. Т. 7. С. 69—76.

Comins N. H., Hamilton W. D. I., May R. M. Evolutionary stable dispersal strategies // J. Theoret. Biol. 1980. Vol. 82. N 3. P. 205—230.

Levin S. A., Cohen D. I., Hastings A. Dispersal strategies in patchy environments // Theoret. Populat. Biol. 1984. Vol. 26. P. 165—191.

Lhotska M. Ein neuer Typ der Heteromerikarpie // Folia geobot. Phytotaxon. Praha, 1974. H. 9. S. 437—438.

Motro W. Optimal rates of dispersal. I. Haploid population // Theoret. Populat. Biol. 1982. Vol. 21. N. 1. P. 309—411.

Motro W. Optimal rates of dispersal. III. Parent-offspring conflict // Theoret. Populat. Biol. 1983. Vol. 23. N 1. P. 159—168.

Müller-Schneider P. Verbreitungsbiologie (Diasporologie) der Blüttenpflanzen. Zürich, 1977. 266 S.

Pijl L. van der. Principles of dispersal in higher plants. Berlin etc., 1969. VIII, 154 p.

Pijl L. van der. Principles of dispersal in higher plants. 3d ed. Berlin etc., 1982. X, 214 p.

Zohary M. The segetal plant communities of Palestine // Vegetatio. 1950. Vol. 2 (1949). N 6. Fasc. 6. P. 387—411.

Ульяновский государственный
педагогический университет
им. И. Н. Ульянова

Получено 17 III 1997

SUMMARY

The results of the investigation of dormancy and germination of heteromorphic diaspores in the seven *Boraginaceae* heterocarpous species under different regimes of temperature and light intensity are presented. Physiological distinctions among heteromorphic diaspores correlate with the degree of morphological differentiation of eremes within the coenobium. These differences concern the dormancy depth, general degree of germination, general character of germination, its duration, requirements definite combinations of light and temperature factors. Physiological and structural mechanisms providing difference in germination of heteromorphic diaspores and the adaptive significance of forms of the heterocarpy are discussed.

УДК 581.55 : 581.526.425 (470.2)

© В. И. Василевич

ЗАБОЛОЧЕННЫЕ БЕРЕЗОВЫЕ ЛЕСА СЕВЕРО-ЗАПАДА ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ

V. I. VASILEVICH. LOWLAND BIRCH FORESTS IN THE NORTH-WEST OF EUROPEAN RUSSIA

В заболоченных березовых лесах Северо-Запада на основании обработки 190 геоботанических описаний выделено 5 растительных ассоциаций. Ряд повышения увлажнения в относительно бедных условиях минерального питания образуют ассоциации Calamagrostio canescentis—Betuletum, Sphagno girgensohnii—Betuletum и Sphagno angustifolii—Betuletum, а ряд евтрофного заболачивания представлен ассоциациями Filipendulo—Betuletum и Callo—Betuletum. Все эти ассоциации характеризуются достаточно сомкнутым древесным ярусом и на этом основании отнесены к лесной растительности. Ассоциации Sphagno girgensohnii—Betuletum и Sphagno angustifolii—Betuletum встречаются относительно чаще в подзоне средней тайги, а ассоциации Filipendulo-Betuletum и Callo—Betuletum приурочены к подзонам южной тайги и хвойно-широколиственных лесов, но ареалы всех 5 ассоциаций охватывают всю территорию Северо-Запада.

Заболоченные березовые леса занимают большие площади на территории Северо-Запада России. Они располагаются по окраинам верховых и переходных болот, в замкнутых понижениях рельефа, в поймах рек и по берегам озер, в местах, где большую часть вегетационного периода грунтовые воды находятся близко к поверхности. Эти леса образованы *Betula pubescens*[1] с примесью ели, сосны, черной ольхи и осины.

Материалом для выполнения этой работы послужили 190 геоботанических описаний, собранных сотрудниками Северо-Западной экспедиции Ботанического института им. В. Л. Комарова (БИН) РАН на территории Ленинградской, Псковской, Новгородской областей и в меньшей степени на прилегающих к ним территориях.

Бóльшая часть описаний выполнена автором статьи, Т. В. Бибиковой и С. Г. Самбуком. В данной работе рассматриваются растительные сообщества, которые имеют сомкнутость древесного яруса не менее 0.4—0.5. В таких сообществах древостой является эдифицирующей синузией, оказывая заметное воздействие на нижние ярусы, и эти сообщества несомненно относятся к лесным типам растительности, а точнее к бореальным лесам (Василевич, 1989). Сообщества с сильно разреженным ярусом березы (сомкнутость 0.4 и менее), произрастающие на низинных и переходных болотах Северо-Запада, были проанализированы в статье В. А. Смагина (1991).

При классификации сообществ заболоченных березняков был применен полуколичественный подход, использованный ранее для классификации незаболоченных березняков (Василевич, 1995, 1996). Выделенные флористически однородные группы геоботанических описаний объединялись в растительные ассоциации на основании сходства флористического состава. В заболоченных березняках было выделено 20 однородных групп, которые объединены в 5 растительных ассоциаций. По сравнению с незаболоченными березняками заболоченные березняки характеризуются весьма высоким биоразнообразием. Кроме сильного варьирования травяно-кустарничкового

[1] Латинские названия растений даны по сводке С. К. Черепанова (1981).

яруса наблюдается не менее сильное варьирование мохового, а в последнем весьма сильно выражена фитоценотическая замещаемость видов. Варьирование мохового яруса не очень тесно коррелирует с варьированием травяно-кустарничкового, что приводит к большому количеству однородных групп описаний.

Несмотря на такое сильное варьирование флористического состава заболоченных березняков, существует довольно большая группа видов, которая свойственна всем рассматриваемым ассоциациям. В нее входят виды незаболоченных бореальных лесов: *Dryopteris carthusiana, Maianthemum bifolium, Trientalis europaea, Sorbus aucuparia, Equisetum sylvaticum,* а также виды заболоченных лесов и низинных болот: *Calamagrostis canescens, Galium palustre, Lysimachia vulgaris, Comarum palustre, Carex cinerea, Salix cinerea.* Это отражает переходный характер рассматриваемых сообществ между болотами и лесами.

Заболоченные березняки принято рассматривать как первичные лесные сообщества, которые развиваются в условиях высокого увлажнения почв, где ель не в состоянии конкурировать с березой. Однако во всех ассоциациях имеется, хотя и невысокая, примесь ели в древостое, а подрост ее встречается довольно постоянно; его покрытие в ряде случаев достигает 20—30 %, а высота 6—8 м. В этих условиях, несомненно, идет смена березы елью, но участков с обильным возобновлением ели сравнительно немного, и, по-видимому, правильнее считать все эти березняки длительнопроизводными сообществами, возникшими на месте ельников и черноольшатников в результате вырубок и ветровалов. Сменится несколько поколений березы, прежде чем ель сможет ее вытеснить в заболоченных березняках.

1. Calamagrostio canescentis—Betuletum (березняк серовейниковый). В эту ассоциацию включены сообщества, в травяном ярусе которых доминирует *Calamagrostis canescens*. Данный вид имеет широкую экологическую амплитуду и постоянен во всех ассоциациях заболоченных березняков. Европейские геоботаники рассматривают его как характерный вид союза Alnion glutinosae или асс. Carici elongatae—Alnetum. По мнению H. Weber (1979), *C. canescens* хорошо развивается только на открытых местах, его следует считать характерным видом Magnocaricion. Все же выделение березняков с доминированием *C. canescens* в особую ассоциацию оказалось оправданным, так как эта ассоциация обладает достаточно большой группой дифференциальных видов. К ней можно отнести *Viola palustris, Athyrium filix-femina, Deschampsia cespitosa, Sphagnum squarrosum, Calliergon cordifolium, Chamerion angustifolium.*

Сообщества асс. Calamagrostio canescentis—Betuletum имеют достаточно сомкнутые древостои *Betula pubescens* с незначительной примесью других пород (табл. 1). В редком кустарниковом ярусе постоянны *Frangula alnus* и *Sorbus aucuparia.* Постоянно встречается подрост ели и березы.

Моховой ярус развит весьма неравномерно. В большинстве описаний его покрытие не превышает 5—10 %. Видов с высоким постоянством в моховом ярусе нет.

В эту ассоциацию входят 3 флористически однородные группы геоботанических описаний, которые имеют довольно четкие флористические отличия и могут рассматриваться в ранге субассоциаций.

Субасс. myrtilletosum характеризуется большой группой постоянных видов, которые являются видами незаболоченных лесов: *Vaccinium myrtillus, V. vitis-idaea, Equisetum sylvaticum, Melampyrum pratense, Maianthemum bifolium, Rubus saxatilis, Angelica sylvestris, Potentilla erecta, Solidago virgaurea, Luzula pilosa, Pleurozium schreberi, Hylocomiun splendens, Dicranum scoparium.*

Моховой ярус в этой субассоциации развит слабо. В отдельных описаниях покрытие *Sphagnum girgensohnii, S. nemoreum, Hylocomium splendens* достигает 10—20 %.

Следующая субассоциация, которую можно назвать субасс. typica, так как она не имеет своих дифференциальных видов, отличается наиболее бедным видовым составом, в котором мало чисто лесных видов и видов заболоченных лесов.

ТАБЛИЦА 1

Фитоценотическая характеристика ассоциации заболоченных березняков

Виды растений	Березняк				
	серовейнико-вый	таволговый	сфагновый	долгомошно-сфагновый	белокрыльни-ковый
Число описаний	42	33	33	37	40
Сомкнутость крон	0.63	0.65	0.51	0.66	0.60
Древостой					
Betula pubescens (участие в древостое)	0.93	0.84	0.80	0.85	0.84
Pinus sylvestris	II	I	V	II	II
Picea abies	II	III	III	III	II
Alnus glutinosa	I	II	I	I	III
Populus tremula	III	II	I	II	I
Подрост					
Betula pubescens	IV	II	V	IV	III
Pinus sylvestris	I	—	III	I	I
Picea abies	III	IV	III	IV	III
Alnus glutinosa	I	II	I	I	II
Populus tremula	II	—	—	II	—
Подлесок					
Sorbus aucuparia	III	III	I	V	II
Frangula alnus	IV	IV	II	III	IV
Salix aurita	I	I	I	II	I
S. cinerea	II	I	II	II	III
Ribes nigrum	I	I	—	I	I
Виды, общие для всех ассоциаций					
Calamagrostis canescens	V	III	IV	IV	IV
Galium palustre	III	III	I	I	IV
Lysimachia vulgaris	IV	III	I	II	IV
Equisetum sylvaticum	III	II	I	III	II
Dryopteris carthusiana	IV	III	II	V	III
Maiathemum bifolium	III	III	I	IV	II
Trientalis europaea	IV	III	III	V	II
Comarum palustre	IV	II	III	II	IV
Carex cinerea	III	I	III	III	II
Rubus idaeus	II	II	I	II	I
Виды серовейниковых березняков					
Athyrium filix-femina	III	III	I	I	II
Deschampsia cespitosa	IV	IV	II	II	II
Viola palustris	III	II	I	II	II
Peucedanum palustre	III	II	II	I	III
Sphagnum squarrosum	III	II	II	II	II
Виды таволговых березняков					
Rubus saxatilis	II	III	—	I	I
Filipendula ulmaria	II	V	—	—	IV
Geum rivale	II	V	I	—	II

Виды растений	Березняк				
	серовейнико-вый	таволговый	сфагновый	долгомошно-сфагновый	белокрыльни-ковый
Ranunculus repens	II	IV	—	—	II
Crepis paludosa	I	III	I	—	I
Paris quadrifolia	I	III	—	I	I
Solanum dulcamara	I	II	—	—	I
Climacium dendroides	III	V	I	I	III
Calliergonella cuspidata	—	II	I	—	I
Mnium cuspidatum	I	II	I	—	I
Calliergon cordifolium	II	II	—	I	I
Виды сфагновых березняков					
Phragmites australis	II	—	III	I	II
Eriophorum vaginatum	—	—	III	I	—
Chamaedaphne calyculata	—	—	III	I	—
Oxycoccus palustris	—	—	IV	I	I
Menyanthes trifoliata	I	I	IV	—	III
Carex stellulata	—	—	II	I	I
Sphagnum angustifolium	I	—	III	I	I
S. fallax	—	—	III	I	—
Виды долгомошно-сфагновых березняков					
Vaccinium myrtillus	III	I	III	V	II
Melampyrum pratense	II	I	II	IV	I
Luzula pilosa	I	I	I	III	I
Vaccinium vitis-idaea	II	II	III	V	II
Carex globularis	—	—	I	III	I
Linnaea borealis	—	I	—	II	I
Calamagrostis arundinacea	I	I	—	II	I
Lerchenfeldia flexuosa	I	I	I	II	I
Lycopodium annotinum	—	—	I	II	—
Sphagnum girgensohnii	II	I	I	V	II
Polytrichum commune	II	I	V	V	—
Pleurozium schreberi	II	II	III	V	II
Dicranum scoparium	II	I	II	III	II
Виды белокрыльниковых березняков					
Naumburgia thyrsiflora	III	II	III	I	IV
Scutellaria galericulata	II	II	I	—	III
Calla palustris	I	I	II	I	III
Carex elongata	I	I	—	—	II
Thelypteris palustris	I	—	I	—	III
Equisetum fluviatile	I	I	II	—	III

Примечание. В таблице приведено постоянство видов в ассоциациях по общепринятой 5-балльной шкале. В таблицу включены виды, имеющие постоянство не ниже 40 % хотя бы в одной из однородных групп описаний.

Субасс. naumburgietosum характеризуется значительной группой гигрофильных видов: *Comarum palustre, Peucedanum palustre, Naumburgia thyrsiflora, Carex cinerea, Sphagnum squarrosum.* Это свидетельствует о гораздо более высоком уровне увлажнения почв в данной субассоциации. Моховой покров и в этой субассоциации в большинстве случаев развит слабо, но иногда встречаются со значительным покрытием (20—40 %) *Sphagnum girgensohnii, S. fimbriatum, S. magellanicum, Calliergon giganteum.*

Ассоциация в целом отличается весьма невысокой заболоченностью. Виды суходольных лесов играют в ней еще весьма значительную роль. Виды, свойственные заболоченным лесам, развиваются вследствие весеннего переувлажнения почвы, летом же грунтовые воды стоят довольно глубоко, что позволяет сохранить свои позиции видам суходольных лесов.

Ассоциация березняк серовейниковый имеет широкий географический ареал, ее описания нередко встречаются в литературе под названиями березняк вейниково-гигрофильно-разнотравный или березняк вейниково-сфагновый. В. С. Ипатов (1960) приводит ее для северо-востока Ленинградской обл., К. А. Гаврилов и В. Г. Карпов (1962) — для Вологодской обл., а Н. А. Коновалов (1929) и Л. П. Рысин (1979) — для Подмосковья. Встречается эта ассоциация в Ярославской (Абатуров и др., 1982) и Нижегородской (Коновалов, Поварницын, 1931) областях. Г. В. Крылов (1953) приводит эту ассоциацию для Томской обл. (с *Calamagrostis langsdorfii*), а А. А. Корчагин (1940) приводит асс. Betuleto geranioso-calamagrostosum для территории Печоро-Илычского заповедника. Она отличается бóльшим богатством почвы, о чем свидетельствует наличие таких видов, как *Geranium sylvaticum, Cirsium heterophyllum, Trollius europaeus.* Южнее Подмосковья и Нижегородской обл. березняки с *Calamagrostis canescens*, судя по литературе, не встречаются.

Среди наших описаний самая северная точка — Медвежьегорский р-н Карелии, а самая южная — юг Кировской обл. Ареал *C. canescens* охватывает всю лесную зону Восточно-Европейской равнины (Цвелев, 1976), но, вероятно, далее к югу он уже не доминирует в заболоченных березняках.

2. Filipendulo—Betuletum (березняк таволговый). Это широко распространенная ассоциация сырых березовых лесов, характеризующаяся доминированием в травяном ярусе *Filipendula ulmaria* (точнее, *F. denudata*, но эти 2 вида геоботаники никогда не разделяли; С. К. Черепанов (1981) считал, что эти виды существенно не различаются). А. А. Ниценко (1959) полагал, что леса с густым ярусом таволги связаны с более богатыми почвами, чем леса с *Calamagrostis canescens.* Это подтверждается и нашими данными. Для этой ассоциации дифференцирующими являются следующие виды: *Filipendula ulmaria, Geum rivale, Ranunculus repens, Oxalis acetosella, Rubus saxatilis, Paris quadrifolia, Crepis paludosa, Climacium dendroides, Calliergonella cuspidata, Mnium cuspidatum,* что действительно свидетельствует о бóльшем богатстве почвы, чем в предыдущей ассоциации, но примерно о таком же уровне увлажнения.

Древостои в этой ассоциации близки по своему строению и составу к древостоям березняков серовейниковых; в таволговом березняке лишь несколько выше участие ели. Довольно постоянно встречается подрост ели, а в подлеске — *Sorbus aucuparia* и *Frangula alnus.* Травяной ярус отличается доминированием *Filipendula ulmaria.* Моховой ярус развит слабо.

Эта ассоциация включает в себя 3 однородные группы описаний. Самая крупная по числу описаний группа не имеет своих дифференцирующих видов и может рассматриваться как субасс. typica и соответственно ее характеристика совпадает с характеристикой ассоциации. Вторая группа, небольшая по числу описаний, отличается от типичной субассоциации высоким постоянством ряда лесных видов (*Athyrium filix-femina, Dryopteris carthusiana, Trientalis europaea, Pleurozium schreberi, Dicranum scoparium, Oxalis acetosella*), а также ряда видов заболоченных лесов (*Lycopus europaeus, Calla palustris, Carex elongata, Glyceria lithuanica, Calliergonella cuspidata,*

Calliergon cordifolium). Такой богатый и экологически пестрый видовой состав этой группы описаний свидетельствует о более высоком проточном увлажнении почв и хорошо развитом микрорельефе, обеспечивающем сосуществование мезофильных лесных и гигрофильных видов.

Эту группу можно назвать субасс. athyrietosum по постоянному в ней *Athyrium filix-femina*, покрытие которого достигает 10—20 %.

Третья группа описаний имеет небольшую группу дифференциальных видов: *Lysimachia vulgaris, Scutellaria galericulata, Viola palustris*. Эти виды свойственны не только заболоченным, но и влажным лесам, и не свидетельствуют о более высоком увлажнении, чем в среднем в этой ассоциации. По уровню увлажнения эта группа занимает промежуточное положение между субасс. typica и субасс. athyrietosum. Ее можно назвать субасс. crepidetosum paludosae.

Асс. Filipendulo—Betuletum неоднократно описана в геоботанической литературе. Ее характеристику дают Гаврилов и Карпов (1962) для Вологодской обл., а для Ярославской Ю. Д. Абатуров с соавт. (1982) приводят несколько ассоциаций березняков с таволгой (березняк таволговый, березняк вейниково-таволговый, березняк осоково-таволговый и березняк таволгово-крапивный). Она была описана в Подмосковье (Коновалов, 1929), в Мордовском заповеднике (Кузнецов, 1960). С. Я. Соколов (1926) и В. С. Ипатов (1960) приводят ее для Ленинградской обл., а С. Ф. Курнаев (1968) — для подзоны южной тайги. Таволгово-приручейно-травяная ассоциация березняков приводится для Белоруссии (Гельтман, 1958; Юркевич и др., 1979). Осоково-таволговый березняк встречается в Сибири (Крылов, 1953). Эту ассоциацию А. А. Ниценко (1972) включает в гидрофильную группу березняков.

Наиболее северное описание этой ассоциации сделано нами в Каргопольском р-не Архангельской обл., а наиболее южные — на юге Кировской обл. и в Можайском р-не Московской обл.

3. Sphagno girgensohnii—Betuletum (березняк долгомошно-сфагновый). Ассоциация представляет собой широко распространенный тип заболоченных березовых лесов, который характеризуется высоким постоянством и обилием в моховом ярусе *Polytrichum commune* и *Sphagnum girgensohnii*. Эти виды свидетельствуют о повышенном, но застойном увлажнении в отличие от предыдущих ассоциаций. Увлажнение повышено главным образом весной и в начале лета, а с середины лета в этих лесах довольно сухо, что и отражается на видовом составе сообществ, в которых виды заболоченных лесов не играют заметной роли в травяно-кустарничковом ярусе.

Sphagnum girgensohnii — вид заболоченных лесов, на болотах он не встречается. Примерно в таких же условиях увлажнения растет и *Polytrichum commune* — пионерный вид, связанный с гарями и местами с нарушенным напочвенным покровом. Он не выносит конкуренции со стороны сфагновых мхов и легко уступает им место (Ахминова, 1983). Средняя сомкнутость крон в этих лесах — 0.6—0.7, высота древостоя — до 18—20 м. Довольно постоянно встречается подрост березы и ели. В подлеске постоянна рябина *Sorbus aucuparia*, встречаются *Frangula alnus, Salix cinerea*, а постоянство *S. aurita* здесь несколько выше, чем в других ассоциациях заболоченных березняков. В травяно-кустарничковом ярусе обильны *Vaccinuum myrtillus, Equisetum sylvaticum, Deschampsia cespitosa*.

Более высокое постоянство в этой ассоциации имеют в основном лесные виды: *Vaccinium myrtillus, Melampyrum pratense, Luzula pilosa, Vaccinium vitis-idaea, Pleurozium schreberi, Dicranum scoparium, Linnaea borealis, Calamagrostis arundinacea*. Лишь *Carex globularis* — вид заболоченных лесов.

Моховой покров не сплошной, его покрытие обычно 50—60 % и сравнительно редко — 80—90 %. При переменном увлажнении в периоды высокого стояния грунтовых вод идет торфонакопление, а в сухие периоды преобладают процессы разложения торфа (Пьявченко, 1985). Торфянистый горизонт в почвах этой ассоциации если и встречается, то не имеет большой мощности.

Асс. Sphagno girgensohnii—Betuletum включает в себя 5 флористически однородных групп геоботанических описаний, но 3 из них очень мелкие и содержат всего по 4 описания. 2 группы характеризуются высоким обилием *Polytrichum commune*, а 3 — *Sphagnum girgensohnii*. Для проверки флористической однородности 2 предварительных групп описаний (долгомошной и сфагновой) были использованы 2 группы видов: 1) виды незаболоченных лесов (*Oxalis acetosella, Calamagrostis arundinacea, Solidago virgaurea, Linnaea borealis, Chamerion angustifolium, Lerchenfeldia flexuosa, Agrostis tenuis, Luzula pilosa, Lycopodium annotinum, Convallaria majalis, Rubus saxatilis, Hylocomium splendens, Dicranum polysetum*); 2) виды заболоченных лесов и низинных болот (*Viola palustris, Lysimachia vulgaris, Galium palustre, Comarum palustre, Peucedanum palustre, Agrostis canina, Sphagnum squarrosum, S. centrale*). При относительной бедности флористического состава этих березняков выделились 2 большие группы видов. Это виды со средним постоянством, и их большое число уже само по себе говорит о флористической неоднородности этих предварительных групп описаний. Большие группы видов более эффективны при выделении флористически однородных групп геоботанических описаний (Василевич, 1995).

Из-за малой численности 3 однородных групп описаний не имеет смысла сравнивать постоянство видов в этих группах. Сравнение постоянства видов в 2 больших группах описаний (12 и 13) показало, что группа, где в моховом ярусе обилен *Polytrichum commune*, характеризуется более высоким постоянством ряда лесных видов (*Solidago virgaurea, Luzula pilosa, Lerchenfeldia flexuosa, Calamagrostis arundinacea, Oxalis acetosella, Dicranum scoparium*), а группа с обилием в моховом ярусе *Sphagnum girgensohnii* не имеет дифференцирующих видов. Если объединить группы с доминированием *Polytrichum commune* и группы с доминированием *Sphagnum girgensohnii*, то экологические различия между этими двумя объединенными группами становятся более определенными, что позволяет выделить 2 субассоциации.

Субасс. polytrichetosum характеризуется высоким постоянством большей части видов группы незаболоченных лесов (11 видов из 14). а для субасс. sphagnetosum girgensohnii дифференцирующими являются виды заболоченных лесов и низинных болот, только частично совпадающие с группой видов, использованной для выделения однородных групп описаний (*Calamagrostis canescens, Lysimachia vulgaris, Comarum palustre, Peucedanum palustre, Naumburgia thyrsiflora, Carex globularis*). Вторая субассоциация отличается более высоким увлажнением почвы.

Эта ассоциация довольно широко распространена на территории Северо-Запада. В классификации Ниценко (1972) эта ассоциация представляет значительную часть его оксилофильной группы. К этой ассоциации относится березняк долгомошный (Игошина, 1930; Темноев, 1940; Гроздов, 1950; Крылов, 1953; Юркевич и др., 1977, 1979), березняк долгомошно-черничный (Гаврилов, Карпов, 1962; Кузьмичов, 1971; Виликайнен, Кучко, 1974; Абатуров и др., 1982), березняк долгомошно-сфагновый (Костюкевич, 1954; Гаврилов, Карпов, 1962), березняк чернично-сфагновый (Гаврилов, Карпов, 1962; Абатуров и др., 1982), Betuletum vaccinioso-polytrichosum (Коновалов, 1929).

В наших материалах эта ассоциация встречается от Медвежьегорского р-на Карелии до Московской обл.

Следующие ассоциации березняков представляют более продвинутую стадию заболачивания и отличаются значительно большим участием болотных видов в травяном и моховом ярусах.

4. Sphagno angustifolii—Betuletum (березняк пушицево-сфагновый). Большая мощность торфа и высокое увлажнение в течение всего вегетационного сезона приводят к развитию в этой ассоциации более или менее сплошного сфагнового покрова, в котором в большинстве случаев преобладает *Sphagnum angustifolium* и реже *S. fallax*. Травяно-кустарничковый ярус не отличается постоянством доминирующих видов. В нем могут быть обильны *Vaccinium myrtillus, Calamagrostis*

canescens, Phragmites australis, Eriophorum vaginatum, Comarum palustre, Menyanthes trifoliata.

Древесный ярус здесь наименее сомкнутый (средняя сомкнутость — 0.51) среди всех ассоциаций заболоченных березняков. Высота древостоя — до 15—18 м. Характерно высокое постоянство сосны в древостое, а ее среднее участие превышает 0.1.

В дифференцирующую группу видов этой ассоциации входят *Phragmites australis, Eriophorum vaginatum, Chamaedaphne calyculata, Oxycoccus palustris, Carex lasiocarpa, Menyanthes trifoliata.*

Эта ассоциация содержит 4 флористически однородные группы геоботанических описаний. 2 из них характеризуются высоким покрытием *Eriophorum vaginatum* и *Carex lasiocarpa*, не имеют дифференцирующих видов и могут рассматриваться как субасс. typica, наиболее олиготрофная среди подразделений этой ассоциации.

Для группы описаний, в которых обилен *Menyanthes trifoliata,* характерны виды, свидетельствующие о высоком проточном увлажнении (*Calla palustris, Equisetum fluviatile, Carex stellulata, Peucedanum palustre, Viola palustris, Lysimachia vulgaris, Galium palustre*), а также о более высокой трофности почв. Эту группу можно рассматривать как субасс. menyanthetosum, образующую переход к следующей ассоциации.

Группа описаний с высоким обилием *Phragmites australis* отличается высоким постоянством *Equisetum sylvaticum, Dryopteris carthusiana, Sphagnum squarrosum.* Эти виды свидетельствуют о более низком увлажнении, но объясняется это лишь наличием хорошо развитых приствольных повышений, что не дает оснований для выделения особой субассоциации. Конечно, *Phragmites australis* и *Sphagnum squarrosum* растут не на кочках, но этих 2 видов мало, чтобы говорить о серьезных экологических отличиях данной группы описаний.

Ассоциация в целом представляет собой край амплитуды существования березовых лесов в условиях увеличивающихся мощности торфа и увлажнения. При дальнейшем развитии болотного массива возникают березняки с разреженным и низким ярусом березы, которые рассмотрены Смагиным (1991). Эти березняки являются типичной растительной ассоциацией мезотрофных (переходных) болот.

В литературе неоднократно описаны березняк осоково-сфагновый (Костюкевич, 1954; Яковлев, Воронова, 1959; Гаврилов, Карпов, 1962; Виликайнен, Кучко, 1974; Юркевич и др., 1977), березняк тростниковый (Гроздов, 1950; Костюкевич, 1954).

По нашим данным, эта ассоциация распространена по всему Северо-Западу, от Медвежьегорского р-на Карелии до юга Псковской обл.

5. Callo—Betuletum (березняк белокрыльниковый). Этот березняк развивается в условиях очень высокого проточного увлажнения. Дифференцирующая группа видов включает в себя *Peucedanum palustre, Naumburgia thyrsiflora, Scutellaria galericulata, Calla palustris, Carex elongata, Thelypteris palustris, Equisetum fluviatile,* что свидетельствует о далеко зашедшем евтрофном заболачивании.

Сомкнутость древесного яруса в среднем — 0.60, а высота древостоя — до 20 м. В отличие от других ассоциаций заболоченных березняков, в белокрыльниковом березняке довольно постоянно участие в древостое *Alnus glutinosa*, что, как и состав дифференцирующей группы видов, свидетельствует о близости этой ассоциации к наиболее влажным черноольшатникам. Довольно постоянно встречается подрост березы и ели, а в редком подлеске наиболее заметную роль играют *Frangula alnus* и *Salix cinerea.*

В эту ассоциацию включены 5 однородных групп описаний. Из них у 2 имеются постоянные доминирующие виды: *Calla palustris* и *Thelypteris palustris,* а у остальных 3 групп постоянных доминантов в травяно-кустарничковом ярусе нет. В отдельных описаниях этих групп могут быть обильны *Equisetum fluviatile, Comarum palustre, Carex cespitosa, Sphagnum squarrosum, S. girgensohnii, S. centrale, S. riparium, S. warnstorfii, S. teres, S. fallax, Mnium rugicum.* Нередко моховой покров в этой ассоциации

развит слабо, а в травяном ярусе нет определенного доминирующего вида. При выделении ассоциации доминирующие виды играли подчиненную роль, а главным критерием при объединении однородных групп описаний было преобладание видов евтрофных болот.

Асс. Callo—Betuletum стоит на границе между лесной и болотной растительностью; относить ее к лесам нас заставляет наличие сомкнутого древесного яруса.

Дифференцирующих видов групп описаний мало, по ним ничего нельзя сказать о каких-либо заметных экологических отличиях этих групп. В пределах этой ассоциации нецелесообразно выделять какие-то субассоциации или варианты. Значительное варьирование состава нижних ярусов внутри ассоциации определяется главным образом фитоценотической замещаемостью видов обширной группы евтрофных топей.

Эту ассоциацию приводит В. С. Ипатов (1960) для Северо-Востока Ленинградской обл. Асс. Sphagnetum squarrosi—Betulosum Smagin отличается более низкой сомкнутостью древесного яруса (0.2—0.3), а среди ее диагностических видов — *Carex appropinquata, Salix rosmarinifolia, Calamagrostis neglecta*, которые отсутствуют в заболоченных березняках.

Все разнообразие растительности заболоченных березняков Северо-Запада России удалось свести к 5 растительным ассоциациям. Только 2 из них имеют постоянные доминирующие виды в травяно-кустарничковом ярусе: Calamagrostio canescentis—Betuletum и Filipendulo—Betuletum. Остальные ассоциации характеризуются значительным варьированием обилия травяно-кустарничкового и мохового ярусов. Это определяется в значительной мере фитоценотической замещаемостью видов. Из значительного числа видов, которые могут быть обильными в конкретных экологических условиях, в каждом геоботаническом описании на первое место по обилию выходит какой-то один из них. Это далеко не всегда определяется различиями в условиях местообитания, что подтверждается сходством флористического состава сообществ с доминированием разных фитоценотически замещающих видов.

В западноевропейских геоботанических работах нередко упоминается асс. Betuletum pubescentis (Hueck 29) Tx. 37, к которой относят все березняки при наличии в травяном и моховом ярусах видов, характеризующих повышенное увлажнение (Nigge, 1988). S. Lütt (1990) выделяет в этой ассоциации 3 разности: Calla palustris, типичную, Ledum palustre. Можно считать, что эта ассоциация охватывает все

ТАБЛИЦА 2

Распределение ассоциаций заболоченных березняков по подзонам

Подзоны	Березняк: серовейниковый	таволговый	сфагновый	долгомошно-сфагновый	белокрыльниковый
	Число описаний				
Средней тайги	16 (17.5)	6 (12.5)	23 (12.5)	20 (14.0)	6 (15.0)
Южной тайги и хвойно-широколиственная	31 (29.5)	27 (20.5)	10 (20.5)	17 (23.0)	34 (25.0)
Общее число описаний	47	33	33	37	40

Примечание. В скобках — ожидаемое число описаний при условии независимого распределения ассоциации по подзонам.

разнообразие заболоченных березняков Северо-Запада. На северо-востоке Польши, в подзоне хвойно-широколиственных лесов встречается асс. Dryopteridi thelypteridis—Betuletum pubescentis Czerwinski 1972, в которой постоянны и обильны *Thelypteris palustris, Pleurozium schreberi, Sphagnum centrale* (Karczmarz, Sokołowski, 1987). Эта более узкая ассоциация в какой-то мере соответствует нашей Callo-Betuletum.

В табл. 2 приведены данные о встречаемости ассоциаций заболоченных березняков в разных подзонах лесной зоны. Мы объединили подзону хвойно-широколиственных лесов с южной тайгой, так как граница между этими подзонами на Северо-Западе, на наш взгляд, не во всех местах проведена достаточно обоснованно. В данном случае было важно выявить лишь северные и южные тенденции в распространении этих ассоциаций. В табл. 2 приведены число описаний каждой ассоциации в этих 2 географических подразделениях и ожидаемое число описаний при условии, что они распределены независимо по подзонам. Из таблицы видно, что можно говорить о приуроченности к подзоне средней тайги 2 ассоциаций: Sphagno angustifolii—Betuletum и Sphagno girgensohnii—Betuletum. Это наиболее олиготрофные ассоциации заболоченных березняков, их связь с более северными районами легко объяснима. К подзоне хвойно-широколиственных лесов и южной тайге имеют тяготение ассоциации Filipendulo—Betuletum и Callo—Betuletum. Они, напротив, наиболее евтрофные, приуроченные к местам с обильным и проточным увлажнением и сильно разложившимся низинным торфом. Асс. Calamagrostio canescentis—Betuletum распределена равномерно по этим подзонам.

Выделенные ассоциации заболоченных березняков образуют 2 экологических ряда заболачивания, различия между которыми определяются богатством почвы и степенью проточности вод. Первый ряд заболачивания начинается с асс. Calamagrostio canescentis—Betuletum, которая в условиях более высокого увлажнения почв сменяется асс. Sphagno girgensohnii—Betuletum, а затем — Sphagno angustifolii—Betuletum. Это ряд более олиготрофного заболачивания, который заканчивается мезотрофными болотами с очень редким ярусом низкой березы. Второй ряд начинается с асс. Filipendulo—Betuletum и заканчивается асс. Callo—Betuletum. Это ряд евтрофного заболачивания. Эти ряды главным образом экологические, хотя возможна смена одной ассоциации другой в процессе наступления болота на прилегающие суходолы и роста торфяной залежи в высоту. При построении динамических рядов заболоченных лесов следует учитывать, что они образованы не только березняками. Существенную роль в них играют ельники, сосняки и черноольшатники.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Абатуров Ю. Д., Зворыкина К. В., Ильюшенко А. Ф. Типы березовых лесов центральной части южной тайги. М., 1982. 155 с.

Ахминова М. П. Факторы, влияющие на флористический состав и количественное обилие листостебельных мхов // Факторы регуляции экосистем еловых лесов. Л., 1983. С. 273—291.

Василевич В. И. Бореальные, низинные и пойменные леса и кустарники // VII Всесоюзн. совещ. по классификации растительности. Тез. докл. Минск, 1989. С. 18—19.

Василевич В. И. Доминантно-флористический подход к выделению растительных ассоциаций // Бот. журн. 1995. Т. 80. № 6. С. 28—39.

Василевич В. И. Незаболоченные березовые леса Северо-Запада Европейской России // Бот. журн. 1996. Т. 81. № 11. С. 1—13.

Виликайнен М. И., Кучко А. А. К характеристике березовых лесов Северной Карелии // Лесные растительные ресурсы Карелии. Петрозаводск, 1974. С. 17—23.

Гаврилов К. А., Карпов В. Г. Главнейшие типы леса и почвы Вологодской области в районе распространения карбонатной морены // Тр. ин-та леса и древесины. 1962. Т. 52. С. 5—118.

Гельтман В. С. Типы березовых лесов Полесья // Сб. науч. работ по лесн. хоз. БелНИИЛХ. 1958. Вып. 12. С. 119—134.

Гроздов Б. В. Типы леса Брянской, Смоленской и Калужской областей. Брянск, 1950. 55 с.

Игошина К. Н. Растительность северной части Верхне-Камского округа Уралобласти // Тр. биол. ин-та. Пермского ун-та. 1930. Т. 3. Вып. 2. С. 73—176.

Ипатов В С. Березняки восточных районов Ленинградской области // Уч. зап. ЛГУ. 1960. № 290. С. 154—164.

Коновалов Н. А. Типы леса подмосковных опытных лесничеств // Тр. по лесному опытн. делу. 1929. Вып. 5. С. 1—158.

Коновалов Н. А., Поварницын В. А. Лесные ассоциации Баковского лесничества Бакопытлесхоза Нижегородского края // Природа и хозяйство учебно-опытных леспромхозов Ленинградской Лесотехн. академии. 1931. Вып. 2. С. 252—303.

Корчагин А. А. Растительность северной половины Печоро-Илычского заповедника // Тр. Печоро-Илычского зап. 1940. Вып. 2. С. 1—415.

Костюкевич Н. И. К характеристике заболоченных лесов Полесья // Изв. АН БССР. 1954. № 1. С. 61—74.

Крылов Г. В. Березовые леса Томской области и их типы. Новосибирск, 1953. 123 с.

Кузнецов Н. И. Растительность Мордовского государственного заповедника // Тр. Мордовского гос. зап. 1960. Вып. 1. С. 129—220.

Кузьмичов А. I. Березові ліси // Ліси УРСР. Київ, 1971. С. 364—374.

Курнаев С. Ф. Основные типы леса средней части Русской равнины. М., 1968. 355 с.

Ниценко А. А. Очерки растительности Ленинградской области. Л., 1959. 140 с.

Ниценко А. А. Типология мелколиственных лесов европейской части СССР. Л., 1972. 138 с.

Пьявченко Н. И. Торфяные болота, их природа и хозяйственное значение. М., 1985. 152 с.

Рысин Л. П. Типы леса восточного Подмосковья // Леса восточного Подмосковья. М., 1979. С. 39—125.

Смагин В. А. Болотные березняки и евтрофные сосняки Северо-Запада РСФСР // Бот. журн. 1991. Т. 76. № 3. С. 365—377.

Соколов С. Я. Рекогносцировочное исследование типов леса Лисинского лесничества // Лесоведение и лесоводство. 1926. № 3. С. 135—154.

Темноев Н. Н. Очерк растительного покрова верхнего отрезка долины р. Волги // Тр. БИН АН СССР. 1940. Сер. 3. Геоботаника. Вып. 4. С. 397—470.

Цвелев Н. Н. Злаки СССР. Л., 1976. 788 с.

Черепанов С. К. Сосудистые растения СССР. Л., 1981. 510 с.

Юркевич И. Д., Голод Д. С., Адерихо В. С. Растительность Белоруссии, ее картографирование, охрана и использование. Минск, 1979. 247 с.

Юркевич И. Д., Ловчий Н. Ф., Гельтман В. С. Леса Белорусского Полесья. Минск, 1977. 288 с.

Яковлев Ф. С., Воронова В. С. Типы лесов Карелии и их природное районирование. Петрозаводск, 1959. 190 с.

Karczmarz K., Sokołowski A. W. Roslinność reserwatu Kozłowy Lug w Puszczy Knyszynskiej // Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska. 1987. Sect. C. Vol. 42. S. 1—17.

Lütt S. Die Vegetation der schwarzen Kuhle // Kieler Notizen. 1990. Bd 20. N 2. S. 29—65.

Nigge K. Nährstoffarme Feuchtgebiete im Südwesten der Westfalischen Bucht-Vegetation und Naturschutzsituation // Abhand. Westfalischen Mus. für Naturkunde. 1988. Bd 50. N 2. S. 1—90.

Weber H. E. Zur soziologischen Stellung von *Calamagrostis canescens* (Weber) Roth. // Phytocoenologia. 1979. Vol. 6. S. 252—258.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 9 I 1997

SUMMARY

Five plant associations were distinguished in lowland birch forests of the North-West of European Russia. Series of paludification on poor soils consists of associations Calamagrostic canescentis—Betuletum, Sphagno girgensohnii—Betuletum and Sphagno angustifolii—Betuletum. Series on rich soils includes associations Filipendulo-Betuletum and Callo-Betuletum. These forests have closed tree canopy and are included in the forest type of vegetation. Associations Sphagno girgensohnii—Betuletum and Sphagno angustifolii—Betuletum occur more frequently in middle boreal zone. Associations Filipendulo-Betuletum and Callo-Betuletum are confined to the south boreal and hemiboreal zones. The geographical ranges of all associations include all territory of the North-West.

СООБЩЕНИЯ

УДК 581.33 : 582.949.1

© Т. В. Крестовская, И. М. Васильева

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВ РОДОВ *STACHYS* И *BETONICA* (*LAMIACEAE*)

T. V. KRESTOVSKAYA, I. M. VASSILYEVA. PALYNOLOGICAL STUDY IN THE GENERA *STACHYS* AND *BETONICA* (*LAMIACEAE*)

Исследованы пыльцевые зерна 44 из 330 видов рода *Stachys* и 5 из 10 видов рода *Betonica*. Приведена их морфологическая характеристика. Установлено большое сходство пыльцы 2 родов. По характеру скульптуры экзины внутри рода *Srachys* выделено 3 палиноморфологические группы. Выявлено отсутствие строгой приуроченности секций к какой-либо из палиногрупп. Отмечено, что пыльцевые зерна представителей более примитивной секции *Eryostachys / Eriostomum* чаще встречаются в палиногруппе Germanicae. Высказано предположение, что одинарносетчатый тип экзины можно рассматривать как исходный в роде. Признано, что для целей систематики рода *Stachys* как на видовом, так и на надвидовом уровнях признаки морфологии пыльцы оказались недостаточно эффективными.

Целью данной работы является изучение морфологии пыльцевых зерен видов родов *Stachys* L. и *Betonica* L. (*Lamiaceae*) для выявления новых диагностических признаков, которые могли бы быть использованы в их систематике.

Род *Stachys* L. (чистец) насчитывает от 300 (Mabberley, 1987) до 450 (Wielgorskaya, 1995) видов; по нашим предварительным данным, род включает в себя около 330 видов. Он представлен однолетними или многолетними травами, а также небольшими полукустарниками. Виды рода распространены в теплоумеренных, субтропических, реже тропических областях земного шара, отсутствуют в Австралии и Новой Зеландии. Первичными центрами видового разнообразия являются Средиземноморье и Юго-Западная Азия. Вторичными центрами разнообразия чистецов следует считать Южную Африку, а также Северную и Южную Америку.

Stachys является достаточно сложным в таксономическом отношении родом из-за сильного полиморфизма многих его видов и наличия промежуточных форм между ними, а также из-за нечетко выраженных основных диагностических признаков, связанных большей частью с вегетативной сферой и не затрагивающих особенностей строения чашечки и венчика.

Спорным является и положение таксона *Betonica* L., рассматриваемого разными авторами то в ранге секции рода *Stachys* L. (Bentham, 1834; Briquet, 1897; Ball, 1972), то в качестве самостоятельного рода (Bentham, 1848; Кнорринг, 1954; Rechinger, 1982; Меницкий, 1992).

Обработка рода *Stachys* в полном объеме, сделанная монографом семейства G. Bentham (1848), остается наиболее исчерпывающей, хотя со времени ее опубликования прошло почти 150 лет. Род *Stachys* разделен в ней на 8 секций, а род *Betonica* — на 2. Последняя монографическая обработка рода *Stachys*, выполненная Briquet (1897), базируется на системах G. Bentham (1848), E. Boissier (1879) и включает в себя 5 секций. Наиболее современная система рода *Stachys* (Bhattacharjee, 1980) основана на изучении чистецов Турции с привлечением материала по видам из Европы, Северной Африки и Юго-Западной Азии; она включает в себя 2 подрода и 21 секцию. Отметим, что, хотя в этой обработке и приведен целый ряд новых секций

и подсекций, признаки, на которых основано их выделение, часто не соответствуют таковым в других секциях, являясь несопоставимыми. Следует также указать, что эта работа базируется на системах G. Bentham, E. Boissier, J. Briquet, причем во многих случаях R. Bhattacharjee (1980) лишь придал ранг секций или подсекций таксонам, помеченным упомянутыми авторами в качестве параграфов, а также действительно обнародовал ряды (серии), опубликованные О. Э. Кнорринг (1954) во «Флоре СССР». Таким образом, в полном объеме естественная система рода *Stachys* L. на сегодняшний день не разработана.

Морфология пыльцы видов рода *Stachys* до настоящего времени также остается еще недостаточно изученной. Описание пыльцы видов рода можно найти в работах G. Erdtman (1945), C. Risch (1940), A. Waterman (1960), R. Wunderlich (1967), T. Huang (1972), Й. Коевой-Тодоровской (1978), L. Gill и C. Chinnappa (1982), M. Abu-Asab и F. Cantino (1992, 1994). В ряде этих работ приводятся данные по изучению пыльцевых зерен на светооптическом уровне. Основное внимание в них уделено исследованию формы, размеров и, в меньшей степени, скульптуры поверхности пыльцевых зерен. Согласно этим работам, большинство пыльцевых зерен видов рода *Stachys* 3-бороздные, сфероидальные или эллипсоидальные; скульптура экзины сетчатого типа; толщина экзины 0.8—1.8 мкм. Последний признак, по мнению этих авторов, не имеет диагностического значения. 4-бороздные пыльцевые зерна рассматриваются Risch (1956), Wunderlich (1967) как отклонение от нормального 3-бороздного типа. Коева-Тодоровска (1978) виды с 4-бороздными пыльцевыми зернами (*Stachys angustifolia, S. iberica, S. sparsiflora*) выделяет в новую секцию *Pontostachys*. В работе Risch (1956) приводятся сведения о форме и размерах пыльцевых зерен достаточно большого числа видов рода *Stachys* (63), а также рода *Betonica* (2 вида), изученных автором на светооптическом уровне и отнесенных к 2 палинотипам (Lamium-тип — 60 видов и Stachys angustifolia-тип — 3 вида), различающимся по этим признакам.

Особого внимания заслуживает исследование канадских ботаников I. Bassett и D. Munro (1986), изучивших пыльцевые зерна 48 видов рода *Stachys* в световом (СМ) и сканирующем электронном (СЭМ) микроскопах. Основной акцент работы был сделан на изучении североамериканских видов (26), в дополнение были изучены 22 таксона из Мексики, Центральной и Южной Америки, Евразии. Анализ систематической принадлежности видов был представлен для американских видов согласно системе C. Epling (1934), выделявшего не секции, а группы; евразиатские виды (15) были даны согласно системе Bhattacharjee (1980). В работе представлены сведения о форме, размерах зерен, скульптуре экзины. На основании различий в строении скульптуры экзины апокольпиума (тектатно-перфорированная) и мезокольпиума (мелкосетчатая) авторами было предложено 10 американских видов (*S. bigelovii* Gray, *S. boraginoides*, *S. coccinea, S. costaricensis* Briq., *S. crenata, S. drummondii, S. eriantha, S. grahami* Benth., *S. petiolosa* Briq., *S. tenerrima* Epl.) выделить в отдельную секцию.

Следует также упомянуть работу А. Е. Пожидаева (1988) по морфологии пыльцы сем. *Lamiaceae*, в которой наряду с данными СМ использовались результаты, полученные на СЭМ. В этой работе даны подробные описания скульптуры поверхности пыльцевых зерен всех изученных видов, в том числе 3 видов *Stachys* и 1 вида *Betonica*. Исследования S. Demissew, M. Harley (1992) также основаны и на данных СЭМ. На основании изучения пыльцевых зерен 9 видов и 2 подвидов рода *Stachys* авторы выделяют 4 типа скульптуры поверхности. Согласно их исследованиям, различия в скульптуре поверхности пыльцевых зерен не связаны с секционным делением рода, но они дают дополнительные данные, которые могут быть полезными при работе с отдельными таксонами.

Таким образом, работа по палинологии *Stachys* и *Betonica*, которая включала бы в себя материал по всем секциям этих родов, в настоящее время отсутствует, а у авторов, перечисленных выше, не существует какой-либо общей точки зрения на возможность использования признаков строения пыльцы для систематики рода *Stachys*.

Материал и методы

Материалом для работы служили образцы пыльцы, отобранные в Гербариях Ботанического института им. В. Л. Комарова (БИН) РАН (LE), С.-Петербургского государственного университета (LECB), а также Гербария мировой флоры С.-Петербургской лесотехнической академии (KFTA).

Для изучения на светооптическом уровне сухую пыльцу обрабатывали по ацетолизному методу (Erdtman, 1945). Помещенные затем в глицерин-желатин препараты изучали с помощью СМ МБИ-3. Неацетолизированную пыльцу исследовали с помощью СЭМ JSM-35. Для микрофотографирования сухую или размоченную в воде и обработанную 70%-м спиртом, не подвергшуюся ацетолизной обработке пыльцу наносили на двустороннюю липкую ленту на столик, который затем напыляли в вакууме золотом. При описании пыльцевых зерен, изучавшихся в СЭМ, измерения проводили по масштабной линейке, указанной на каждой микрофотографии. Для образцов, изучавшихся в СМ, измерения в выборках по 20 пыльцевых зерен выполняли окуляр-микрометром МОБ-15.

При описании пыльцевых зерен всех изученных образцов учитывали следующие признаки: форму, очертания и размеры пыльцевого зерна; ширину мезокольпиумов; диаметр апокольпиумов; форму и поверхность борозды; структуру поверхности мезокольпиумов и апокольпиумов (последний признак принимался во внимание лишь в случае различий скульптуры апокольпиума и мезокольпиума). При этом использовали терминологию, принятую в работах Г. О. Кремпа (1967) и А. Е. Пожидаева (1988). Описания проиллюстрированы микрофотографиями пыльцевых зерен в двух стандартных положениях (с полюса и с экватора) при увеличении ×2600 и поверхности при увеличении ×10 000.

При проведении анализа пыльцевых зерен были привлечены данные спорово-пыльцевой иконотеки Д. Б. Архангельского, хранящиеся в лаборатории палинологии БИН РАН.

В этой работе мы придерживались системы Bentham (1848). В таблицах принадлежность видов к определенным секциям родов *Stachys* и *Betonica* по системе Bentham обозначена арабскими цифрами. Род *Stachys*: секц. *Eriostachys* Benth. — 1, секц. *Calostachys* Benth. — 2, секц. *Stachyotypus* Dumort. — 3, секц. *Olisia* Dumort. — 4, секц. *Chilostachys* Benth. — 5 (материал по этой секции отсутствует), секц. *Chamaesideritis* Reichenb. — 6, секц. *Zietenia* (Gled.) Benth. — 7, секц. *Ambleia* Benth. — 8; род *Betonica*: секц. *Alopecuros* Benth. — 1, секц. *Betonica* Benth. — 2.

Для видов, вошедших в систему Bhattacharjee (1980), секции в таблице обозначены римскими цифрами. Подрод *Stachys:* секц. *Eriostomum* (Hoffm. et Link) Dumort. — I, секц. *Infrarosularis* R. Bhattachar jee — III, секц. *Setifolia* R. Bhattacharjee — V, секц. *Stachys* — VI, секц. *Olisia* Dumort. — X, секц. *Campanistrum* (Habrl). Reichenb. — XI, секц. *Satureoides* R. Bhattacharjee — XV, секц. *Thamnostachys* Kapell. — XVI, секц. *Zietenia* (Gled.) Benth. — XVIII, секц. *Ambleia* Benth. — XIX; подрод *Betonica:* секц. *Betonica* — XX, секц. *Macrostachya* R. Bhattacharjee — XXI.

Результаты и обсуждение

Исследована пыльца 44 видов рода *Stachys* (табл. 1), относящихся к 7 секциям, согласно системе Bentham (10 секциям подрода *Stachys*, согласно системе Bhattacharjee) и 5 видов рода *Betonica* (табл. 2) (2 секции подрода *Betonica*, согласно системе Bhattacharjee).

Пыльцевые зерна рода *Stachys* — 3-бороздные (как исключение *S. burchelliana* — 4-бороздные), эллипсоидальные, в очертании с полюса округлые или округло-треугольные, с экватора — эллиптические (полярная ось (ПО) 21—47 мкм, экваториальный диаметр (ЭД) 17—31 мкм, толщина экзины 0.8—1.7 мкм). Скульптура мезокольпиумов одинарно или дваждысетчатая, при этом скульптура апокольпиумов, как

ТАБЛИЦА 1

Морфологические особенности пыльцевых зерен рода *Stachys*

Виды	Номер секции	Форма	Размеры, мкм	Ширина мезокольпиума, мкм	Скульптура экзины	Мембрана борозд	Исследованные образцы
I группа — Germanicae							
S. balansae Boiss.	1 (I)	Э	26.2—29.4×14.5—15.8	10.2—12.4	Мелколюминарная	Мелкобугорчатая	Turkey, Horasan, 24 VII 1966, N 47097, Davis
S. byzantina C. Koch	1 (I)	Э	25.4—33.2×22.1—27.8	13.2—19.4	То же	То же	Boli, 1835, Wiedeman
S. cretica L.	1 (I)	Э	32.3—35.6×22.2—24.0	13.5—14.3	Крупнолюминарная	» »	Grete, La Canee, 17 VII 1883, N 138, Reverchon
S. germanica L.	1 (I)	Э	28.7—34.0×19.3—23.8	13.0—17.7	Мелколюминарная	Крупнобугорчатая	Slovakia, 11 VII 1974, Chrtek et Křisa
S. heraclea All.	1 (I)	Э	30.5—32.6×18.1—20.4	12.4—14.3	То же	Мелкобугорчатая	France, Puy de Dome, 18 VII 1877, Fre Gatien
S. libanotica Benth.	1 (I)	Э	31.2—34.6×25.7—27.9	15.6—17.3	Крупнолюминарная	То же	Palestina, Beit Alfa, 18 III 1942, N 4125, Davis
S. longispicata Boiss.	1* (I)	Э	20.0—23.2×18.7—20.0	11.4—13.6	Мелколюминарная	» »	(Ciliciu) 1 IX 1859, N 429, Kotschy
		Э	26.5—30.2×20.4—23.3	13.4—16.2	То же	» »	Taurus cataonicus, 1865, Haussknecht
S. setifera C. A. Mey.	1 (V)	Э	28.2—36.8×22.7—29.3	16.2—19.4	Крупнолюминарная	» »	Persia australis, Kuh-Daena, 8 VII 1842, N 564, Kotschy
S. coccinea Jacq.	2	Э	32.7—45.5×27.3—34.5	16.3—18.7	Мелколюминарная	» »	Mexico, Cordova, 1865—1866, N 1547, Bourgeau
S. chamissonis Benth.	2	С	20.4—31.8	17.3—20.4	Мелколакунарная	» »	USA, Oregon, IX 1886, Howell
S. boraginoides Cham.	3	Э	32.6—34.4×20.7—22.2	15.8—17.2	Мелколюминарная	Складчатая	Mexico, N 144, Schiede et Deppe
S. eriantha Benth.	3	Э	31.2—34.7×21.2—23.9	12.1—18.2	То же	Крупнобугорчатая	Mexico, Hidalgo, 17 VII 1898, N 6881, Pringle
S. annua (L.) L.	4 (X)	Э	37.2—43.8×22.4—27.8	12.3—17.8	Крупнолюминарная	Мелкобугорчатая	Калуга, 10 VI 1881, Саницкий

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

Виды	Номер секции	Форма	Размеры, мкм	Ширина мезокольпиума, мкм	Скульптура экзины	Мембрана борозд	Исследованные образцы
S. spinulosa Sibth. et Sm.	4(XI)	Э	36.5—38.0×19.3—26.8	19.3—23.1	Мелколюминарная	Мелкобугорчатая	Dalmatia, Gravosa, 20 V 1898, Baenitz
S. citrina Boiss. et Heldr.	7(III)	Э	24.8—25.4×21.3—22.7	11.8—12.4	Крупнолюминарная	Мелкобугорчатая	Cilicien, 1896, N 522, Siehe
S. rupestris Monbr. et Auch. ex Benth.	7(III)	Э	26.9—29.1×24.3—26.8	16.8—21.2	Мелколюминарная	Неравнобугорчатая	Siria borealis, 20 VII 1908, N 2150, Haradjian
S. palaestina L.	8(XIX)	Э	21.2—31.4×19.8—22.3	16.3—18.6	То же	Мелкобугорчатая или морщинистая	Palestina, Haifa, IV 1897, Bornmuller
II группа — Arvensae							
S. spectabilis Choisy. ex DC.	1(I)	Э	26.2—29.3×19.8—21.5	14.5—15.8	Мелколакунарная, мелкоперфорированная	Мелкобугорчатая	Turkey, Erzurum, 11 VII 1966, N 46255, Davis
S. thirkei C. Koch	1(I)	Э	32.4—34.8×19.8—22.3	15.6—18.1	То же	То же	(Anatolia), Bithynia, 26 V 1899, N 5451, Bornmuller
S. tmolea Boiss.	1(I)	Э	30.4—33.6×21.2—23.4	13.9—16.4	» »	» »	(Anatolia), Bithynia, 2 VI 1899, N 5448, Bornmuller
S. arvensis (L.) L.	3(XI)	Э	37.1—42.8×22.2—26.3	16.2—19.6	Мелколакунарная с небольшим количеством перфорации	» »	Suiss, pres Geneve, 4 XI 1896, Barbey
S. crenata Raf.	3	Э	28.2—32.6×16.1—22.7	10.4—13.5	Мелколакунарная, мелкоперфорированная	» »	Mexico, Puebla, 1909, Nicolas

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

Виды	Номер секции	Форма	Размеры, мкм	Ширина мезокольпиума, мкм	Скульптура экзины	Мембрана борозд	Исследованные образцы
S. keerlii Benth.	3	Э	30.4—34.2×21.3—25.8	13.8—17.2	Мелколакунарная с небольшим количеством перфораций	Неравнобугорчатая	Mexico, St. of Oaxaca, 11 IX 1894, Pringle
S. menthoides Kotschy	3* (V)	Э	23.2—26.4×15.8—19.2	11.8—14.4	Крупнолакунарная с неравными перфорациями	Мелкобугорчатая	(Cilicia) pr. Gumgum, 16 VIII 1859, Suppl. 680, Kotschy
S. sylvatica L.	3 (VI)	Э	36.1—42.4×23.9—27.8	14.0—19.0	Мелколакунарная с небольшим количеством перфораций	То же	Витебский у., 23 VI 1887, Антонов
S. arabica Hornem.	4 (XI)	Э	33.6—38.1×21.0—24.8	14.1—17.3	Мелколакунарная, мелкоперфорированная	» »	Israel, Samaria, 8 IV 1957, N 685, Gruenberg
		С	32.3—37.5				
S. recta L.	6 (X)	Э	38.7—47.3×21.4—29.0	15.0—19.0	То же	» »	Тифлисская губ., Ахалкалакский у., 1916, Крылов, Штейнберг
S. fruticulosa Bieb.	7 (XVI)	Э	32.2—36.5×22.7—26.4	15.6—19.1	» »	» »	Azerbajdjan, prov. Gandza, 4 V 1928, Колаковский
S. burchelliana Lannert	8	С	18.1—22.1	12.2—15.6	Мелколакунарная, мелкоперфорированная	Мелкобугорчатая	Kew, Herb. of Royal Garden, N 1672

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

Виды	Номер секции	Форма	Размеры, мкм	Ширина мезокольпиума, мкм	Скульптура экзины	Мембрана борозд	Исследованные образцы
III группа — Aegyptiacae							
Подгруппа а (крупнолакунарная)							
S. albens Gray	3	Э	24.2—27.6×16.1—19.8	13.6—16.2	Крупноперфорированная	Неравнобугорчатая	USA, California, 13 IX 1882, Jones
S. palustris L.	3 (VI)	Э С	25.1—32.7×20.8—29.4 27.8—28.4	16.4—19.2	Мелкоперфорированная	Крупнобугорчатая	Московская обл., г. Дмитров, 14 VII 1965, Бумагина
S. aegyptiaca Pers.	8 (XIX)	Э С	21.6—32.5×21.3—29.2 20.2—22.6	14.8—18.1	То же	То же	Wadi Hof near Helwan, 19 II 1971, Ibrahim et Madhi
Подгруппа б (мелколакунарная)							
S. ehrenbergii Boiss.	1 (I)	Э	32.4—34.8×21.7—24.3	15.3—18.0	» »	Мелкобугорчатая	Iter Syriacum, mont. Libani, 5 VII 1910, N 12277, Bornmuller
S. hissarica Regel	1 (I)	Э	25.9—27.1×19.2—22.6	18.3—21.4	» »	То же	Таджикистан, Гиссарский хр., 9 VII 1962, Свенчицкая
S. tournefortii Poiret	1 (I)	Э	32.1—33.8×21.4—24.3	13.8—15.3	» »	» »	Cirenaica, 1913, N 178, Vaccari
S. aethiopica L.	3	Э	28.2—32.7×16.3—18.8	14.1—17.8	» »	Неравнобугорчатая	Cape of Good Hope, 1853—56, Wright
S. brachiata Boj.	3	Э С	26.2—30.6×18.8—19.2 22.8—27.9	10.2—12.3	» »	Мелкобугорчатая	Centr. Madagascar, Sud-Betseleo, II 1881, N 3913, Hildebrandt
S. bullata Benth.	3	Э	24.2—28.3×20.8—24.7	14.6—17.1	» »	Неравнобугорчато-морщинистая	USA, California, 1 V 1882, Pringle
S. chrysantha Boiss. et Heldr.	3* (VII)	Э	38.9—43.4×25.8—28.3	16.4—21.2	» »	Крупнобугорчатая	Laconia orientalis, prope Kastanitza, 1 VIII 1896, Leonis
S. elliptica Kunth	3	С	23.4—26.7	14.2—18.0	» »	Мелкобугорчатая	Ecuador, 1857—59, N 5964, Spruce
S. macraei Benth.	3	Э	22.3—26.8×20.3—23.4	12.4—16.2	» »	То же	Chile, Valdivia, I 1851, N 443, Lechler

Виды	Номер секции	Форма	Размеры, мкм	Ширина мезокольпиума, мкм	Скульптура экзины	Мембрана борозд	Исследованные образцы
S. burgsdorffioides (Benth.) Boiss.	4* (XV)	Э	24.3—28.7×18.3—22.4	16.1—19.2	Мелкоперфорированная	Неравнобугорчатая	Turkey, Prov. Diyerbakir, 27 V 1957, N 28692, Davis et Hedge
S. ocymastrum (L.) Briq.	4 (XI)	Э	24.8—29.0×20.4—24.3	13.2—18.5	Очень мелкоперфорированная	То же	Madeira, 21 III 1900, N 1087, Bornmuller
S. lavandulifolia Vahl.	7 (XVIII)	Э	30.2—34.8×20.4—24.6	14.6—18.2	То же	Крупнобугорчатая	Kurdistan, in mont. Avroman et Schahu, VI 1867, Haussknecht

Примечание. Здесь и в табл. 2: * — sensu Bentham; форма: Э — эллипсоидальная, С — сферическая.

ТАБЛИЦА 2

Морфологические особенности пыльцевых зерен рода *Betonica*

Виды	Номер секции	Форма	Размеры, мкм	Ширина мезокольпиума, мкм	Скульптура экзины	Мембрана борозд	Исследованные образцы
B. alopecuros L.	1 (XX)	С	21.2—28.8	14.2—18.7	Одинарносетчатая, мелколюминарная	Мелкобугорчатая	Grecia, Castvaki, VI 1852, Orphanides
B. macrantha C. Koch	2 (XX)	Э	33.4—45.8×21.2—34.6	14.2—18.4	Дваждысетчатая, мелколюминарная	Неравномерно-бугорчатая	Caneosine, 1851, Peroffski
B. nivea Stev.	2 (XX)	Э С	32.8—36.2×23.1—28.5 30.4—36.8	19.8—22.3	Одинарносетчатая, мелколюминарная	Очень мелкобугорчатая	Siria, Antilibani, V 1910, Bornmuller
B. officinalis L.	2 (XX)	Э	33.3—41.8×24.7—29.3	16.3—22.4	То же	Бугорчато-складчатая	Romania, Transsilvania, VII 1947, Todor
B. foliosa Rupr.	2 (XXI)	С	24.3—32.6	16.7—18.9	Дваждысетчатая, переходная к одинарно-сетчатой, мелколюминарная, мелкоперфорированная	Слабобугорчатая	Тянь-Шань, Ферганская обл., 24 VI 1911, Кнорринг

правило, сходна с таковой у мезокольпиумов. Мембрана борозд бугорчатая, концы борозд, как правило, заострены (табл. 1). По характеру скульптуры экзины в пределах рода *Stachys* были выделены 3 палиноморфологические группы.

I группа Germanicae — скульптура одинарносетчатая, борозды с заостренными концами, мембрана борозд большей частью мелкобугорчатая, реже крупно или неравнобугорчатая (табл. I, *4—8*).

II группа Arvenses — скульптура переходная от дваждысетчатой к одинарносетчатой, борозды с заостренными концами, мембрана борозд мелкобугорчатая (табл. II, *1—2*).

III группа Aegyptiacae — скульптура дваждысетчатая, борозды с заостренными концами, мембрана борозд крупно- или неравнобугорчатая, реже мелкобугорчатая (табл. II, *5—8*).

В пределах группы Aegyptiacae выделено 2 подгруппы по величине лакун: а) крупнолакунарная (размер перфораций значительно меньше размеров лакун); б) мелколакунарная (размер перфораций сопоставим с размерами лакун).

Пыльцевые зерна рода *Betonica* по своему строению сходны с пыльцевыми зернами рода *Stachys*: 3-бороздные, эллипсоидальные, реже сфероидальные, в очертании с полюса округлые или треугольноокруглые, с экватора — эллиптические. Скульптура одинарно- или дваждысетчатая, борозды с заостренными концами, мембрана борозд бугорчатая или бугорчато-складчатая. Основное отличие заключается в несколько более крупных размерах пыльцевых зерен рода *Betonica* (ПО 32.8—45.8 мкм, ЭД 21.2—34.6 мкм, толщина экзины 1.3—1.8 мкм). Большинство видов (3 из 5 изученных) имеют одинарносетчатую структуру экзины (табл. 2; табл. I, *1—3*).

В целом следует отметить, что изучение морфологии пыльцевых зерен видов *Stachys* показало их большое сходство по форме, размерам, структуре поверхности. Выяснилось, что строгая приуроченность секций к какой-либо из 3 палиногрупп отсутствует. Более детальный анализ выявил некоторые особенности. Так, к группе Germanicae относятся в основном виды с эллипсоидальной формой пыльцевых зерен (за исключением *Stachys chamissonis*). Большинство видов, входящих в эту палиногруппу, относятся к секции *Eriostachys* (секц. 1) / Eriostomum (секц. I). Секция эта в известных системах рода *Stachys* располагается в их основании и рассматривается как более примитивная. В эту же палиногруппу входят и 3 вида из достаточно специализированных секций *Zietenia* (секц. 7) и *Ambleia* (8). Следует отметить, что характерный признак группы Germanicae — одинарносетчатая скульптура экзины. Относительно примитивности или продвинутости данного признака не существует единой точки зрения. По мнению Пожидаева (1988 : 217), «...сравнение различных вариантов строения эктэкзины яснотковых, характер распределения этих вариантов в систематических группах семейства не позволяют уверенно выделять какой-либо из них как исходный...», «...признаки строения эктэкзины сем. *Lamiaceae*, вероятно, не имеют филогенетического содержания...». В этом смысле тот факт, что представители и примитивной, и достаточно продвинутых секций рода *Stachys* имеют один и тот же тип строения эктэкзины, вероятно, является некоторым подтверждением вышесказанного. К группе Germanicae относятся также 2 вида из секции *Calostachys* (секц. 2) — *S. coccinea* и *S. chamissonis*, которые имеют дваждысетчатую скульптуру экзины (Basset, Munro, 1986), и 2 вида из секции *Stachyotypus* (3) — *S. eriantha* и *S. boraginoides*. При этом представители последней секции чаще входят в группы Arvenses и Aegyptiacae. В целом же эти 2 палиногруппы представлены видами практически из всех секций, за исключением секции *Calostachys* во 2-й палиногруппе и *Calostachys* и *Ambleia* в 3-й.

Говоря о том, как связаны между собой секции, следует отметить, что этот вопрос до настоящего времени недостаточно разработан. Как уже отмечалось выше, разные авторы по-разному понимают объем секций и их положение в системе рода *Stachys*, однако все сходятся на том, что секция *Ambleia* достаточно специализированная, и помещают ее в конец системы рода.

Относительно формы пыльцевых зерен следует отметить следующее: каких-либо четких особенностей, характерных для той или иной секции, выявить не удалось, однако пыльцевые зерна представителей секций *Eriostachys* (1) и *Stachyotypus* (3) в основном эллипсоидальные и более крупные (25—35 мкм), а секции *Ambleia* (8) — сфероидальные, меньшего размера (около 20 мкм) (хотя вариабельность присутствует и в пределах одного вида, например у *S. palustris* (секц. *Stachyotypus*) встречаются как эллипсоидальные, так и сфероидальные пыльцевые зерна).

Анализ пыльцевых зерен видов, принадлежащих к разным жизненным формам (однолетние, многолетние травы, полукустарники) показал отсутствие каких-либо закономерностей. Сведения о принадлежности к той или иной жизненной форме в таблицах 1, 2 не указываются. Географический анализ выявил, что в группу Germanicae не входят южно-африканские виды. Полученные нами данные в целом согласуются с результатами исследований по палинологии видов *Stachys* перечисленных выше авторов, хотя по некоторым видам (*S. coccinea*, *B. macrantha*, *B. foliosa*, *B. officinalis* и др.) имеются расхождения данных о строении скульптуры экзины, а также некоторые различия сведений о форме и размерах. Вывод Bassett и Munro (1986) о том, что на основании различий в строении скульптуры экзины мезокольпиума и апокольпиума у ряда американских видов (см. выше) их следует выделить в отдельную секцию, не представляется достаточно убедительным. К тому же наши исследования, а также данные Пожидаева (1988), показали, что некоторые евразиатские виды (*S. arabica*, *S. trinervis* и др.) обладают аналогичной особенностью — дваждысетчатая скульптура мезокольпиума на апокольпиуме переходит в одинарносетчатую (тектатноперфорированную). Таким образом, эта особенность свойственна не только северо-американским видам.

Наконец, следует указать, что полученные нами результаты, несмотря на неполноту охвата видов рода *Stachys* (44 из 330), тем не менее отразили секционное многообразие рода, что дало возможность выявить следующую закономерность в строении поверхности пыльцевых зерен: видам из более примитивной секции *Eriostachys / Eriostomum* более свойственен одинарносетчатый тип скульптуры экзины. Такое строение экзины характерно и для рода *Betonica*, который рассматривается рядом авторов либо как более примитивная секция рода *Stachys* (Bentham, 1834; Briquet, 1897), либо как отдельный род, предшествующий в этих системах роду *Stachys*. Если эта тенденция верна, то, согласно данным пыльцевого анализа, род *Betonica* в системе семейства должен предшествовать роду *Stachys*.

Однако вывод об исходности одинарносетчатой скульптуры экзины для рода *Stachys* не следует абсолютизировать, поскольку, как уже указывалось выше, некоторые отдельные представители специализированных секций (*Ambleia* и др.) также обладают подобным признаком, а ряд видов рода *Betonica* (*B. foliosa*, *B. macrantha* — согласно нашим исследованиям, *B. alopecuros* и *B. monieri* — согласно данным Bassett и Munro (1986)) имеют дваждысетчатую скульптуру экзины.

Результаты проведенного исследования позволяют сделать вывод о том, что для целей систематики рода *Stachys* как на видовом, так и на надвидовом уровнях признаки морфологии пыльцевых зерен оказались недостаточно надежными. Однако полученные данные, возможно, смогут представить интерес для специалистов, работающих с данными группами.

В заключение мы благодарим Л. А. Карцеву за помощь в работе на СЭМ, а также выражаем большую признательность Е. Л. Храмовой за консультации при выполнении данной работы.

Работа была выполнена при финансовой поддержке Международного научного фонда (грант NV3000).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Коева-Тодоровска Й. *Pontostachys* — нова секция за род *Stachys* L. // Фитология. 1978. Кн. 10. С. 33—40.

Кнорринг О. Э. Род *Stachys* L., род *Betonica* L. // Флора СССР. М.—Л., 1954. Т. 21. С. 194—242.

Кремп Г. О. Палинологическая энциклопедия. М., 1967. 412 с.

Меницкий Ю. Л. Конспект видов семейства *Lamiaceae (Labiatae)* флоры Кавказа // Бот. журн. 1992. Т. 77. № 6. С. 63—78.

Пожидаев А. Е. Морфология пыльцы сем. *Lamiaceae* в связи с вопросами систематики и филогении: Дис. ... канд. биол. наук. Л., 1988. 269 с.

Abu-Asab M. S., Cantino P. D. Pollen morphology in subfamily *Lamioideae (Labiatae)* and its phylogenetic implications // Advances in *Labiatae* science. Kew, 1992. P. 97—112.

Abu-Asab M. S., Cantino P. D. Systematic implications of pollen morphology in subfamilies *Lamioideae* and *Pogostemonoideae (Labiatae)* // Ann. Missouri Bot. Gard. 1994. Vol. 81. N 4. P. 653—686.

Ball P. W. Stachys L. // Flora Europaea. Cambridge, 1972. Vol. 3. P. 151—157.

Bassett I. J., Munro D. B. Pollen morphology of the genus *Stachys (Labiatae)* in North America, with comparison to some taxa from Mexico, Central and South America and Eurasia // Pollen and Spores. 1986. Vol. 28. N 3—4. P. 279—296.

Bentham G. Labiatarum Genera et Species. London, 1834. 783 p.

Bentham G. Labiatae // Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis. Parisiis, 1848. T. 12. P. 27—603.

Bhattacharjee R. Taxonomic studies in *Stachys*. II. A new infrageneric classification of *Stachys* L. // Not. Roy. Bot. Gard. Edinburg. 1980. Vol. 38. N 1. P. 65—96.

Boissier E. Labiatae // Flora Orientalis. Genevae; Basileae, 1879. T. 4. P. 537—822.

Briquet J. Labiatae // Die natürlichen Pflanzenfamilien. Leipzig, 1897. T. 4. Abt. 3a. S. 183—375.

Demissew S., Harley M. M. Trichome, seed surface and pollen characters in *Stachys (Lamioideae: Labiatae)* in tropical Africa // Advances in *Labiatae* science. Kew, 1992. P. 149—166.

Epling C. L. Preliminary revision of American *Stachys* // Repert. sp. now. regn. veg. 1934. Bd 80. S. 1—73.

Erdtman G. Pollen morphology and plant taxonomy. IV. *Labiatae*, *Verbenaceae* and *Avicenniaceae* // Svensk. Bot. Tidskr. 1945. T. 39. P. 279—285.

Gill L. S., Chinnappa C. C. Pollen morphology of the West Himalayan *Labiatae* // Bangladesh J. Bot. 1982. Vol. 11. P. 107—122.

Huang T. S. Pollen flora of Taiwan. Taipei, 1972. 297 p.

Mabberley D. J. The plant-book: a portable dictionary of the higher plants. Cambridge, 1987. 706 p.

Rechinger K. H. Labiatae Juss. // Flora Iranica. Graz, 1982. Lfg. 150. 597 S.

Risch C. Die Pollenkörner der in Deutschland vorkommenden Labiaten // Verh. Bot. Brandenb. 1940. Bd 80. S. 21—36.

Risch C. Die Pollenkörner der Labiaten // Willdenowia. 1956. Bd 1. Hf. 4. S. 617—641.

Waterman A. H. Pollen grain studies of the *Labiatae* of Michigan // Webbia. 1960. Vol. 25. N 2. P. 399—415.

Wielgorskaya T. Dictionary of generic names of seed plants. New York, 1995. 570 p.

Wunderlich R. Ein Vorschlag zu einer natürlichen Gliederung der Labiaten auf Grund der Pollen-körner, der Samenentwicklung und des reifen Samens // Öster. Bot. Zeitschr., 1967. Bd 114. S. 383—483.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 1 VII 1996

SUMMARY

Pollen of 44 species from 330 taxa of the genus *Stachys* L. and 5 of 10 species of *Betonica* L. was investigated. Morphological characteristics of both genera is supplied. The large similarity of pollen of these two genera is ascertained. On exine sculpture base three palynological groups within *Stachys* are proposed; no strict adherence of the palynological groups to taxonomic subdivisions is

traced. Pollen grains of members of primitive section *Eriostomum* occur in palynological group *Germanicae*. It is supposed that ordinary reticulate exine is considered to be ancestral within the genus. It was found that for taxonomy of *Stachys* on species and supraspecies levels palynomorphological characters are not sufficiently effective.

УДК 516.312.36 : 582.572.2

Бот. журн., 1997 г., т. 82, № 11

© Л. А. Малахова

КАРИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ *ALLIUM NUTANS* (*ALLIACEAE*) В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ В СИБИРСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ. 2. КАРИОТИПЫ ДИКОРАСТУЩИХ ОБРАЗЦОВ

L. A. MALAKHOVA. KARYOLOGICAL ANALYSIS OF *ALLIUM NUTANS* (*ALLIACEAE*) INTRODUCED IN THE SIBERIAN BOTANICAL GARDEN. 2. THE KARYOTYPES OF WILD PLANTS

Изучена морфология хромосом и структура кариотипа у растений *Allium nutans* из 3 природных популяций на территории Томской обл. и Алтая. Показано, что хромосомный набор *A. nutans* (2n = 32) является тетраплоидным и представлен 2 типами хромосом — метацентриками (I—VII группы хромосом) и субакроцентриками (VIII группа). Метацентрические хромосомы I—IV и VI—VII групп характеризуются морфологической стабильностью. Внутривидовой кариотипический полиморфизм проявляется в изменении размеров хромосом и центромерного индекса у отдельных гомологов V и VIII групп, а также ядрышкообразующего локуса в VIII группе хромосом. Высказывается предположение, что состояние ядрышкообразующего локуса хромосом является отражением адаптационного потенциала вида в пограничных популяциях *A. nutans*.

В разработке вопросов кариотипической адаптации растений к условиям среды, в том числе к условиям интродукции, важное место занимает анализ морфологии хромосом и структуры кариотипа изучаемых видов. В предыдущем сообщении (Малахова, 1996) показано состояние изученности числа хромосом у растений лука слизуна *Allium nutans* L. в природных популяциях и в интродукционном эксперименте в Сибирском ботаническом саду Томского университета (СибБС). В настоящем сообщении дается характеристика кариотипов дикорастущих образцов *A. nutans*.

Материал и методика

Материал для исследования собран в 2 популяциях из Томской обл. (в окр. пос. Аникино Томского р-на и пос. Уртам Кожевниковского р-на) и на Алтае. Все растения, собранные на территории Томской обл., были включены в коллекцию внутривидовых хромосомных форм *A. nutans* и явились исходными образцами для клонового размножения и дальнейшего изучения интродуцентов в ряду последующих поколений (Малахова, 1996).

Корешки взрослых растений *A. nutans* фиксировали в смеси спирт—уксусная кислота (3 : 1) с предварительной обработкой материала 0.1%-м раствором колхицина в течение 6 ч. Хромосомы изучали на давленых препаратах, окрашенных ацетгематоксилином (Смирнов, 1968). Измерение хромосом проводили на рисунках, выполненных с помощью рисовального аппарата. Анализ кариотипа проводили на основе идиограмм, построенных методом визуального подбора гомологичных хромосом (Агапова, Гриф, 1982), и поликариограмм с определением относительной длины (L^r, %) и центромерного индекса (I^c, %) хромосом (Павулсоне и др., 1970). При характеристике хромосомного набора использовали классификацию хромосом по центромерному индексу, предложенную Н. Д. Агаповой и В. Г. Грифом (1982). В данном сообщении в качестве иллюстрации приводится поликариограмма, составленная на основе измерения хромосом у 9 растений *A. nutans* из уртамской популяции.

Результаты и обсуждение

Число хромосом у *A. nutans* определено многими исследователями (Хромосомные числа..., 1969; Числа хромосом..., 1990), однако большинство подсчетов проведено на культивируемых образцах. Непосредственно в природных популяциях хромосомные числа изучены на территории Алтая, Тувы и Томской обл. (Фризен, 1988; Малахова, 1990), при этом установлено, что во всех природных местообитаниях вид представлен только одной тетраплоидной формой с 2n = 32. Исследование строения кариотипа у *A. nutans* проведено Н. В. Фризеном (1988) у двух алтайских растений и Е. М. Тарасовой (1973) у тетраплоидного культивируемого образца. Нами приводится описание кариотипов у 15 растений, в том числе у 4 аникинских, 9 уртамских и 2 алтайских образцов.

Хромосомы *A. nutans* крупные, морфологически четко дифференцированные, их размеры в пределах хромосомного набора варьируют от 5.0 до 9.5 мкм, длина диплоидного набора от 190.0 до 235.0 мкм (рис. 1). Хромосомы *A. nutans* относятся

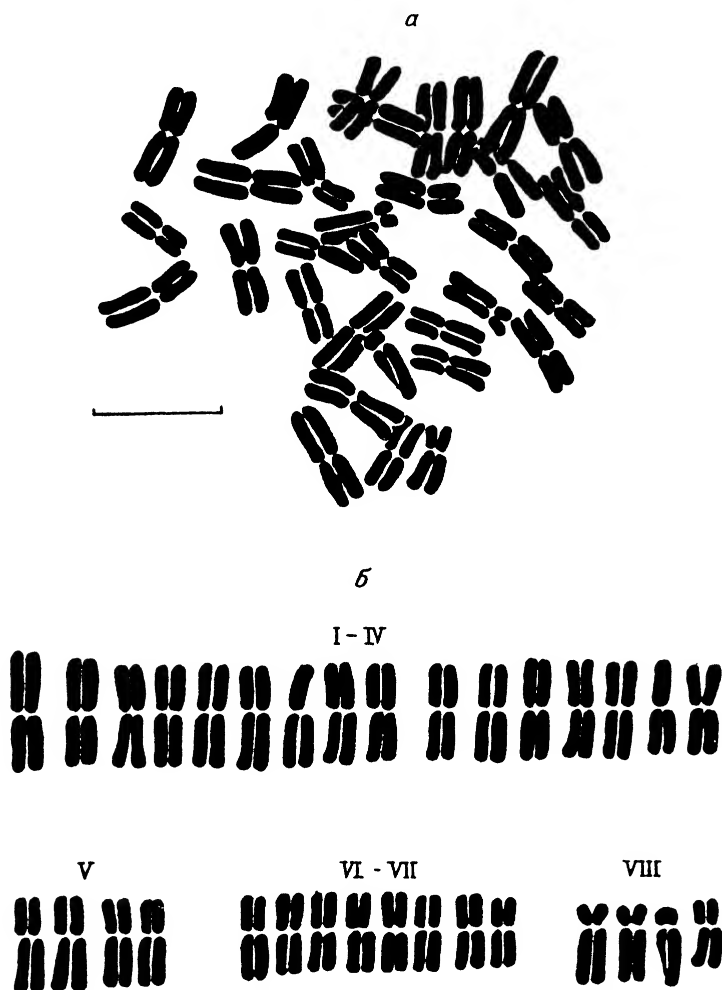


Рис. 1. Хромосомный набор *Allium nutans* (растение № 8/94 из уртамской популяции).

а — метафазная пластинка, *б* — кариограмма. I—VIII — номера групп гомологичных хромосом. Масштабная линейка — 10 мкм.

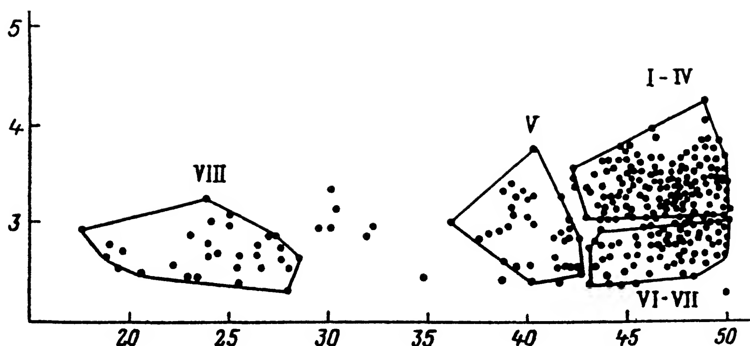


Рис. 2. Поликариограмма растений *Allium nutans* из уртамской популяции.

I—VIII — номера групп гомологичных хромосом. По оси абсцисс — центромерный индекс хромосом, I^c, %; по оси ординат — относительная длина хромосом, L^r, %.

к 2 морфологическим типам — метацентрикам и субакроцентрикам (Агапова, Гриф, 1982). Субакроцентрики содержат одну группу гомологичных хромосом, состоящую из 4 гомологов. Эти хромосомы хорошо идентифицируются на идиограмме и поликариограмме (обозначены римской цифрой VIII) (рис. 2). Субакроцентрические хромосомы у *A. nutans* являются спутничными, спутники обычно мелкие. Остальные хромосомы относятся к метацентрикам, в пределах которых идентификация отдельных групп гомологичных хромосом затруднена. Тем не менее на поликариограммах можно выделить 3 крупных скопления точек, соответствующие определенным группам метацентрических хромосом. Так, наибольшее скопление точек на поликариограмме соответствует 4 группам (I—IV) неидентифицируемых между собой самых крупных хромосом в наборе с L^r — 3.1—4.1 %, I^c — 42.5—50.0 %. Средние по величине метацентрики составляют V группу гомологичных хромосом, наиболее вариабельную среди всех метацентриков как по относительной длине, так и по центромерному индексу. В этой группе хромосомы варьируют от самых мелких до крупных (L^r — 2.1—4.3 %), от субметацентрических до метацентрических (I^c — 35.5—43.0 %). Наиболее мелкие хромосомы в наборе представлены неидентифицируемыми между собой VI и VII группами метацентриков с L^r — 2.0—3.0 %, I^c — 43.5—50.0 %. По морфологии хромосом кариотипы изученных образцов идентичны кариотипам растений, исследованных Фризеном (1988) и Тарасовой (1973).

Анализ хромосомных наборов у растений из томских популяций показал, что для *A. nutans* характерен внутривидовой кариотипический полиморфизм. Так, в обеих популяциях наибольшей изменчивости подвержены хромосомы V и VIII групп. У 2 аникинских растений (2/10 и 2/11) и 2 уртамских (1/12 и 2/12) 1 из 4 хромосом V группы значительно меньше по размерам своих гомологов. Кроме того, у этих же растений, а также у растений 1/11 и 4/12 1—2 хромосомы данной группы являются субметацентрическими (рис. 3). В VIII группе субакроцентриков у растения 2/10 из аникинской популяции и 4 растений из уртамской популяции (3/12, 7/94, 8/94 и 6/94) некоторые гомологичные хромосомы являются субметацентрическими (рис. 4). У 3 растений (3/11, 5/12, 4/94) различий между гомологами ни в одной группе хромосом не отмечено. В VIII группе субакроцентрических хромосом хорошо выражен полиморфизм ядрышкообразующего локуса хромосом. Так, количество хромосом со спутниками у растений из томских популяций варьирует от 0 до 3. При этом у всех аникинских образцов отмечено по 1—2 спутничных хромосомы, у большинства же уртамских растений (у 5 из 9 изученных) спутники отсутствуют, у остальных уртамских образцов в хромосомных наборах находится от 1 до 3 хромосом со спутниками. Обширная группа самых крупных и мелких метацентрических хромосом (I—IV и VI—VII группы) характеризуется значительной морфологической стабильностью.

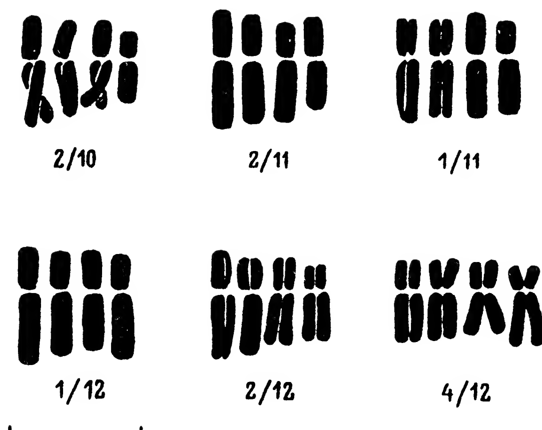


Рис. 3. Морфология хромосом V группы.

2/10, 2/11, 1/11 — номера растений из аникинской популяции; 1/12, 2/12, 4/12 — номера растений из уртамской популяции. Масштабная линейка — 10 мкм.



Рис. 4. Морфология хромосом VIII группы.

2/10 — номера растений из аникинской популяции; 3/12, 6/94, 7/94, 8/94 — номера растений из уртамской популяции. Масштабная линейка — 10 мкм.

У 2 алтайских растений отмечены стандартные кариотипы, спутники отсутствуют.

Таким образом, проведенное исследование показало, что структура кариотипа *A. nutans* во всех изученных популяциях идентична. Внутривидовой полиморфизм проявляется преимущественно в V и VIII группах хромосом. Для V группы характерны в основном различия в размерах хромосом и их центромерном индексе, что может быть связано с хромосомными аберрациями,типами транслокаций, делеций и инверсий. Такие же изменения отмечены и для некоторых гомологов VIII группы хромосом. Кроме того, важное место в кариотипическом полиморфизме *A. nutans* занимает, по-видимому, изменчивость ядрышкообразующего локуса хромосом.

Существует мнение, что спутниковый (ядрышковый) полиморфизм является тонкой системой реакции на различные экологические воздействия. Особенно убедительно это показано в исследованиях Н. А. Дубровой (Дуброва, Малахова, 1980; Дуброва, 1981, 1985, 1986, 1988, 1989) на видах рода *Actaea (Ranunculaceae)*. Анализируя ядрышкообразующую систему 5 видов рода *Actaea*, Дуброва отмечает широкий спектр структурно-функционального полиморфизма ядрышковых организаторов (который проявляется на уровне клетки, организма, популяции, вида), прямую корреляцию уровня развития системы рибосомных локусов хромосом с величиной и сложностью ареалов вида, а также проявление действия компенсирующего механизма в функционировании ядрышковых организаторов. Все эти свойства ядрышкообразующей системы хромосом у видов рода *Actaea* присущи адаптивным системам организмов в целом, что дает основание считать их важным звеном в механизме адаптации вида.

Мы уже отмечали (Малахова, 1996), что на территории Томской обл. *A. nutans* находится на северной границе своего ареала, что несомненно накладывает опреде-

ленный отпечаток на структуру его популяций. Это связано с тем, что условия среды вблизи границы ареала вида близки к экстремальным, поэтому только очень ограниченное число генотипов может успешно существовать в периферических областях (Майр, 1974; Яблоков, 1987). Установлено также, что для краевых популяций обычно характерны низкая плотность и низкая индивидуальная изменчивость особей, высокий уровень их смертности. Уменьшение мощности потока генов, увеличение давления отбора и увеличивающаяся степень инбридинга обедняют генетическую изменчивость периферических популяций. Как подчеркивают исследователи (Майр, 1974, и др.), пограничные популяции едва поддерживают свое существование.

Отмеченные особенности периферических популяций наглядно проявляются в популяциях *A. nutans* на территории Томской обл. Обе исследованные здесь популяции изолированы друг от друга, небольшие по площади, малочисленны, растения характеризуются морфологической однородностью, и особенно в уртамской популяции, генеративные особи встречаются единично. На пониженную жизненность растений из этих популяций (аникинской и уртамской) указывают также результаты сравнительного морфобиологического анализа различных цитотипов *A. nutans* в условиях многолетнего интродукционного эксперимента (Малахова, Амельченко, 1993). Исследовали ширину листа, число луковиц в клоне, диаметр клона, число генеративных побегов, диаметр соцветия, процент плодообразования и другие признаки. На основе проведенных исследований В. П. Амельченко была разработана шкала оценки жизненности различных хромосомных форм лука слизуна в условиях культуры. При этом установлено, что наименьшее число баллов жизненности (менее 20) характерно для 2 томских форм, причем наиболее угнетенное состояние (17 баллов жизненности) в условиях культуры, сохраняющееся в течение многих лет интродукции, присуще уртамской популяции. Это позволяет заключить, что адаптивный потенциал томских периферических популяций, а особенно уртамской, ограничен. На уровне кариотипа это проявляется в более слабом развитии ядрышкообразующей системы хромосом — этого важного адаптивного элемента вида.

В следующем сообщении будет дан анализ кариотипов у растений, выращенных нами из семян, полученных из различных ботанических учреждений и прошедших определенный этап интродукции.

Выражаю большую благодарность Н. Н. Карташовой за постоянный интерес к работе и участие в обсуждении статьи.

Работа выполнена при финансовой поддержке Головного Совета Госкомитета высшей школы РФ в области фундаментального естествознания (грант № 93-04-43-103).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Агапова Н. Д., Гриф В. Г. О хромосомной терминологии // Бот. журн. 1982. Т. 67. № 9. С. 1280—1284.

Дуброва Н. А. Исследование ядрышковых организаторов хромосом у растений *Actaea erythrocarpa* // Цитология. 1981. Т. 23. № 8. С. 207—210.

Дуброва Н. А. Кариологическое исследование вида *Actaea acuminata* Wallich Catd (*Ranunculaceae* Juss.) // Цитология и генетика. 1985. Т. 19. № 1. С. 17—20.

Дуброва Н. А. Изучение дифференциальной активности ядрышковых организаторов у дикорастущих растений сем. *Ranunculaceae* // Цитология и генетика. 1986. Т. 20. № 4. С. 302—304.

Дуброва Н. А. Роль структурных преобразований ядрышковых организаторов хромосом в кариотипической дивергенции двух близких таксонов семейства лютиковых // Цитология. 1988. Т. 30. № 6. С. 777—779.

Дуброва Н. А. Ядрышковые организаторы хромосом как адаптивный элемент вида // Журн. общ. биол. 1989. Т. 30. № 2. С. 213—217.

Дуброва Н. А., Малахова Л. А. Изучение полиморфизма ядрышкообразующих хромосом у видов рода *Actaea* L. (*Ranunculaceae*) // Цитология и генетика. 1980. Т. 14. № 5. С. 3—8.

Майр Э. Популяции, виды и эволюция. М., 1974. 460 с.
Малахова Л. А. Кариологический анализ природных популяций редких и исчезающих растений на юге Томской области // Бюл. ГБС АН СССР. 1990. 155. С. 60—66.
Малахова Л. А. Кариологический анализ *Allium nutans* (*Alliaceae*) в условиях интродукции в Сибирском ботаническом саду. 1. Числа хромосом // Бот. журн. 1996. Т. 81. № 7. С. 91—96.
Малахова Л. А., Амельченко В. П. Внутривидовой хромосомный полиморфизм как показатель адаптационного потенциала вида в интродукционном эксперименте // Материалы Международной научной конференции «Экологические проблемы интродукции растений на современном этапе: вопросы теории и практики». Ч. 1. Краснодар, 1993. С. 347—350.
Павулсоне С. А., Иорданский А. Б., Гиндилис В. М. Сравнительно-морфометрический анализ хромосом *Allium сера* L. и *A. fistulosum* L. // Генетика. 1970. Т. 6. № 2. С. 40—50.
Смирнов Ю. А. Ускоренный метод исследования соматических хромосом плодовых // Цитология. 1968. Т. 10. № 12. С. 1601—1603.
Тарасова Е. М. Исследование кариотипов девяти видов рода *Allium* L. // Бюл. ВИР. 1973. Вып. 29. С. 74—87.
Фризен Н. В. Луковые Сибири (систематика, кариология, хорология). Новосибирск, 1988. 185 с.
Хромосомные числа цветковых растений / Под ред. Ан. А. Федорова. Л., 1969. 926 с.
Числа хромосом цветковых растений флоры СССР. *Aceraceae — Menyanthaceae* / Под ред. А. Л. Тахтаджяна. Л., 1990. 509 с.
Яблоков А. В. Популяционная биология. М., 1987. 303 с.

Сибирский ботанический сад
Томского государственного
университета

Получено 24 IV 1996

SUMMARY

The morphology of chromosomes and structure of karyotypes in plants of *Allium nutans* from three populations in Tomsk region and Altai were studied. It was demonstrated that the chromosomal set of *A. nutans* (2n = 32) is tetraploid and represented by two types of chromosomes — metacentric (I—VII groups) and subacrocentric (VIII group). The metacentric chromosomes of I—IV and VI—VII groups are characterized by their morphological stability. Intraspecific karyotypic polymorphism is manifested in the change of the size of chromosomes and centromeric index in some homologs of V and VIII groups and in nucleolus-organizing locus in chromosomes of VIII group. It was supposed that the condition of nucleolus-organizing system is a reflection of the adaptive potential of the species in the boundary populations of *A. nutans*.

УДК 581.526.3(574.2) Бот. журн., 1997 г., т. 82, № 11

© Б. Ф. Свириденко

СТРУКТУРА ВОДНОЙ ФЛОРЫ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

B. F. SVIRIDENKO. THE STRUCTURE OF AQUATIC MACROPHYTE FLORA OF THE NORTHERN KAZAKHSTAN

Приведены данные о таксономической и хорологической структуре водной макрофитной ценофлоры 4 северных флористических районов Казахстана.

Материал статьи собран в 1982—1995 гг. при изучении растительного покрова водоемов Северного Казахстана, занимающего юго-западную окраину Западно-Сибирской равнины, северные части Тургайского плато и Казахского мелкосопочника. Краткие сведения о структуре водной ценофлоры этой территории были опубликованы ранее (Свириденко, 1988, 1995а).

В составе водной ценофлоры региона мы рассматриваем все виды макроскопических растений (макрофитов), участвующих в сложении группировок, которые следует относить к типу водной растительности. Основу ценофлоры формируют водные растения, которые, по определению А. П. Белавской (1982), анатомо-морфологически и физиологически приспособлены к жизни в воде, где они находят свой экологический оптимум. Согласно общепринятым экологическим классификациям, все виды ценофлоры по их отношению к фактору увлажнения можно подразделить на гидрофиты, гидрогигрофиты, гигрофиты, гигромезофиты, мезофиты.

К водным растениям, у которых основная часть большого жизненного цикла проходит в гидротопической среде (Работнов, 1978, 1995), относятся только гидрофиты и гидрогигрофиты. Они образуют так называемое «водное ядро» ценофлоры (Щербаков, 1991). Как показали В. Н. Тихомиров и А. В. Щербаков (1993), в районах умеренного климата объем водного, или гидрофитного, ядра обычно невелик (до 80 видов сосудистых растений). Виды, образующие гидрофитное ядро, имеют первостепенное значение в сложении растительного покрова водоемов. Негидрофильные виды водной ценофлоры Северного Казахстана входят в состав специфических синузий сплавинных растений или же участвуют в формировании водно-наземных фитоэкотонных группировок. Для выявления структуры региональных водных ценофлор считают целесообразным проводить детальную часть анализа, основываясь на собственно водных видах, а вспомогательную — на остальных видах (Щербаков, Тихомиров, 1994).

Для оценки доли гидрофитов и гидрогигрофитов в ценофлоре или в ее части (таксономической или хорологической группах и др.) можно применить индекс гидрофитности I_{Hd}, который рассчитывается по формуле

$$I_{\mathrm{Hd}} = \frac{2A}{B} - 1,$$

где A — число водных видов, B — число всех видов ценофлоры. Величина индекса меняется от +1 при полном гидрофитном составе до –1 при отсутствии гидрофитов в выборке.

Всего в составе водной ценофлоры Северного Казахстана отмечено 189 видов растений из 93 родов, 53 семейств, 6 отделов (табл. 1). Основу ценофлоры формируют

ТАБЛИЦА 1

Соотношение основных систематических групп водной ценофлоры Северного Казахстана

Отделы	Виды	Роды	Семейства
Chlorophyta	$\frac{3}{1.6}$	$\frac{2}{2.2}$	$\frac{2}{3.8}$
Charophyta	$\frac{26}{13.8}$	$\frac{5}{5.4}$	$\frac{3}{5.7}$
Bryophyta	$\frac{8}{4.2}$	$\frac{6}{6.4}$	$\frac{3}{5.7}$
Equisetophyta	$\frac{1}{0.5}$	$\frac{1}{1.1}$	$\frac{1}{1.8}$
Polypodiophyta	$\frac{4}{2.1}$	$\frac{3}{3.2}$	$\frac{3}{5.7}$
Magnoliophyta	$\frac{147}{77.8}$	$\frac{76}{81.7}$	$\frac{41}{77.3}$
Всего	$\frac{189}{100}$	$\frac{93}{100}$	$\frac{53}{100}$

Примечание. Над чертой — абсолютное число, под чертой — процент от общего числа таксонов данного ранга.

цветковые растения (77.8 % видов). Ведущая роль этой группы растений в сложении водных ценофлор континентальных территорий подчеркивалась многими гидроботаниками (Катанская, 1970, 1981; Богдановская-Гиенэф, 1974; Белавская, 1975, 1979; Распопов, 1985, и др.). В Северном Казахстане многие цветковые гидрофиты образуют растительный покров на мелководьях разнотипных водоемов как доминанты исключительной мощности (Быков, 1960, 1962, 1965). В последнее время в разных регионах отмечают расширение ареалов некоторых видов гидрофильных цветковых вследствие антропогенного влияния на водные экосистемы. Например, широко известный вид североамериканского происхождения *Elodea canadensis* Michx., попавший в Европу в 1836 г., быстро распространился по континенту (Цвелев, 1982). С 1889 г. вид расселился в бореальной части Западной Сибири (Федченко, 1934; Дексбах, 1947) и к 1982—1983 гг. был отмечен уже в северных районах Казахстана (Свириденко, 1986). Это растение распространилось и на других континентах (в Африке, Австралии), в связи с чем его современный ареал считают космополитным (Белавская, 1994).

На втором месте по числу видов стоят харовые водоросли (13.8 %). Необходимо отметить, что водоросли-макрофиты характерны только для водных ценофлор, как морских, так и континентальных, т. е. они специфичны для водных типов растительности при сравнении их с наземными типами. Водоросли отдела *Charophyta* распространены в основном в пресных и в различной степени минерализованных водоемах на континентах, но проникают и в распресненные прибрежья морей и приморские лагуны (Кянсеп-Ромашкина, 1967; Голлербах, Красавина, 1983). Такие виды, как *Lamprothamnium papulosum* (Wallr) Gr. (Charophyta) и *Cladophora glomerata* (L.) Kütz (*Chlorophyta*), являются эвригалинными, способными существовать в пресных и в соленых водах, минерализация которых в несколько раз выше морской. Родовые и видовые комплексы макроскопических водорослей (в первую очередь — харовых) могут служить хорошим дифференцирующим признаком региональных водных ценофлор.

Третье место по числу видов принадлежит мохообразным (4.2 %), но их список все же в 3.3 раза малочисленнее, чем список харовых, и в 18.4 раза беднее списка цветковых. Слабое участие мохообразных в формировании водной ценофлоры связано со значительной минерализацией поверхностных вод Северного Казахстана, превышающей галотолерантность этой группы споровых. Гидрофильные мохообразные Земли распространены в основном в пресных и мягких олиготрофных водах (Абрамов, Абрамова, 1978).

Очень ограниченно представлены в водной ценофлоре папоротникообразные (2.1 %), зеленые макроскопические водоросли (1.6 %) и хвощи (1 вид или 0.5 %). Водные папоротники в большинстве являются термофильными видами и сохраняют связь с тропическими районами Земли (Гладкова, 1978; Махлин, Сурова, 1978). Среди малочисленной группы хвощей мировой флоры гидрофильные виды редки (Филин, 1978). В североказахстанской ценофлоре они представлены голарктическим видом *Equisetum fluviatile* L. Зеленые макроскопические водоросли известны преимущественно в составе морских ценофлор. К. Л. Виноградова (1947а, б, 1977, 1979) выделяет среди них первичноморские и вторичноморские (пресноводные по происхождению) виды, отмечая, что многие из них ограничены в своем распространении морскими побережьями. Некоторые макроскопические формы, сопоставимые по габитусу с другими гидромакрофитами (цветковыми, харовыми и др.), широко расселены в континентальных водоемах. В Северном Казахстане из них отмечены эвригалинные виды: первичноморской *Cladophora glomerata* и континентальноводный *Enteromorpha intestinalis* (L.) Link. Недавно здесь обнаружен и типично пресноводный эндемичный вид *Cladophora koktschetavensis* (Свириденко, 1995б). Краткость списка зеленых водорослей в нашей ценофлоре отражает еще весьма слабую изученность их в регионе.

Таким образом, по систематическому составу водная ценофлора Северного Казахстана является харово-цветковой, содержащей незначительное число видов

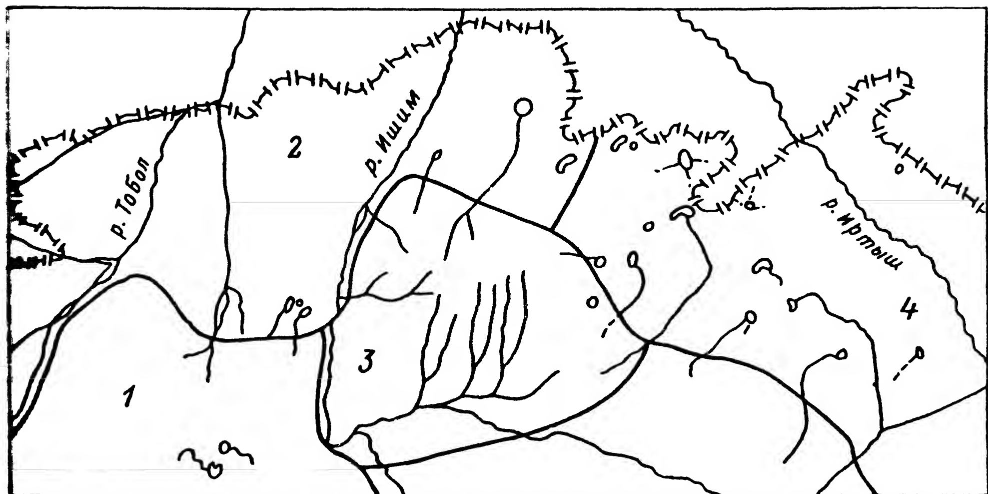


Рис. 1. Флористические районы Северного Казахстана.

1 — Тургайский, *2* — Тоболо-Ишимский, *3* — Кокчетавский, *4* — Иртышский.

мохообразных, папоротникообразных, зеленых водорослей и хвощей. Она принадлежит к типично континентальноводным ценофлорам Евразии, не имеющим заметной связи с морскими ценофлорами. Кроме *Cladophora glomerata*, остальные проникающие в моря виды из ее состава имеют пресноводное происхождение,

Особенности распределения видов в регионе рассматриваются на основе районирования, принятого во «Флоре Казахстана» (1956—1965). В Северном Казахстане были выделены Тоболо-Ишимский, Кокчетавский и Иртышский флористические районы. Дополнительно считаем возможным выделить северную часть Тургайского плато в Тургайский флористический район (рис. 1). Для оценки сходства флористических районов по видовому составу водных ценофлор использовали предложенный Л. И. Малышевым (1972) видоизмененный коэффициент Жаккара:

$$K_{J-M} = \frac{3c - (a + b)}{(a + b) - c},$$

где a и b — числа видов в сравниваемых ценофлорах, c — число общих видов. На основе коэффициентов построены дендрограммы по методу взвешенного среднего арифметического связывания (Айвазян и др., 1974; Семкин, 1987) (рис. 2). Из дендрограммы видно, что водные ценофлоры 4 районов образуют единую группу, хотя и при невысоком уровне сходства $K_{J-M} = 0.10$ (рис. 2, *а*). Несмотря на большую долю общих видов (41.3 %), каждый район обладает своеобразием, определяемым неоднородностью природных условий и особенностями флорогенеза. Например, в Тоболо-Ишимском районе отмечены *Nitella confervacea* A. Br., *N. hyalina* (DC.) Ag., *Chara baueri* A. Br., *Lamprothamnium papulosum, Ricciocarpus natans* (L.) Corda, *Elodea canadensis, Caulinia tenuissima* (A. Br. ex Magnus) Tzvel., *Scirpus ehrenbergii* Boeck. и др. Только в Кокчетавском районе распространены *Cladophora koktschetavensis*, *Nitella flexilis* (L.) Ag., *Chara connivens* Salzm. ex A. Br., *C. locuples* Hollerb., *Fontinalis nitida* Lindb. et Arn., *Potamogeton filiformis* Pers. и др. Специфичными видами Иртышского района являются *Chara braunii* Gmel., *Salvinia natans* (L.) All., *Polygonum lapathifolium* L., *Trapa natans* L., *Hydrilla verticillata* (L. fil.) Royle, *Acorus calamus* L.

Максимальным разнообразием отличается Тоболо-Ишимская водная ценофлора (82. 5 % всех видов). Близки к ней по данному показателю Кокчетавская (80.4 %) и Иртышская (74.1 %). Флористическое богатство связано с благоприятными гидрологическими условиями этих территорий, пересеченных крупными реками и изобилу-

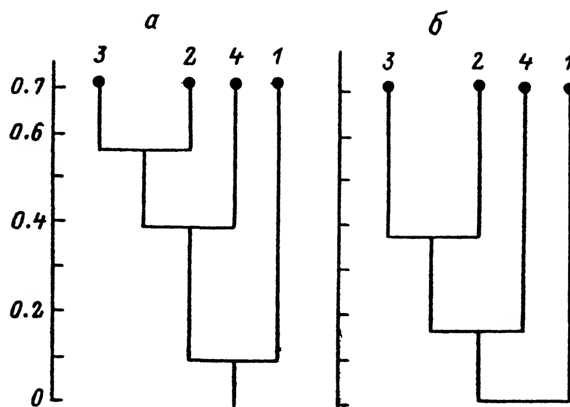


Рис. 2. Дендрограммы сходства водных ценофлор флористических районов Северного Казахстана по общему видовому составу (*а*) и видовому составу гидрофитного ядра (*б*).

1—4 — номера флористических районов (см. рис. 1); по оси ординат — значения коэффициента Жаккара—Малышева.

ющих пресными и солоноватыми озерами. В единую группу эти 3 ценофлоры объединяются при уровне сходства $K_{J—M} = 0.39$, а Тоболо-Ишимская и Кокчетавская отличаются максимальным уровнем сходства: $K_{J—M} = 0.56$.

В Тургайском районе представлен самый обедненный вариант североказахстанской водной ценофлоры (53.4 % видов). Здесь отмечены *Fontinalis antipyretica* Hedw., *Calliergon giganteum* (Schimp.) Kindb., *Damasonium alisma* Mill. (Воронов, 1954, 1964), неизвестные в остальной части Северного Казахстана. Флористическая бедность местных водоемов обусловлена отсутствием крупных рек и преобладанием периодически пересыхающих минерализованных озер.

По видовому составу гидрофитного ядра все районы также образуют целостную группу, но при еще более низком уровне сходства. Проявляется тенденция к обособленности Тургайской водной ценофлоры от остальных (рис. 2, *б*).

В Северном Казахстане общей закономерностью может считаться уменьшение видового разнообразия водной ценофлоры от лесостепных районов к сухостепным. При этом заметно сокращается объем «гидрофитного ядра» и снижается индекс гидрофитности (табл. 2), что определяется зонально-климатическими причинами: аридизацией климата, уменьшением обводненности, ростом минерализации и повышенной динамикой уровенного режима поверхностных вод.

ТАБЛИЦА 2

Количественная характеристика водной ценофлоры Северного Казахстана

Показатели	Флористические районы				Северный Казахстан в целом
	Тургайский	Тоболо-Ишимский	Кокчетавский	Иртышский	
Число семейств	41	47	47	48	53
Число родов	62	83	77	80	93
Число видов	101	156	152	140	189
Число видов «гидрофитного ядра»	59	98	93	81	127
Индекс гидрофитности I_{Hd}	0.17	0.27	0.22	0.16	0.34

В сравнительной флористике при изучении структуры сопоставляемых объектов большое значение придается ранжированию таксонов (семейств, родов) (Шмидт, 1974; Малышев, 1975). Головная часть такого ранжированного списка семейств водной ценофлоры Северного Казахстана содержит семейства *Characeae, Cyperaceae, Potamogetonaceae, Ranunculaceae, Alismataceae, Poaceae, Nitellaceae, Chenopodiaceae, Polygonaceae, Lamiaceae.* Выделенные 10 ведущих семейств объединяют 50.8 % видов водной ценофлоры. Особо значимы по видовому богатству 4 семейства: *Characeae, Cyperaceae, Potamogetonaceae, Ranunculaceae.* Отметим, что гидрофильные виды в ведущих семействах составляют только 32.3 %. Невелика их доля в семействах *Cyperaceae, Poaceae, Polygonaceae,* совершенно отсутствуют гидрофиты в семействах *Chenopodiaceae* и *Lamiaceae.* Включение таких семейств в число ведущих формально и отражает, в первую очередь, большое влияние луговой и галофитной ценофлор на состав водной ценофлоры региона.

Остальные семейства ранжированного списка расположены в следующем порядке. По 4 вида имеют 5 семейств: *Amblystegiaceae, Nymphaeaceae, Apiaceae, Asteraceae, Hydrocharitaceae.* По 3 вида содержится в 10 семействах: *Ceratophyllaceae, Primulaceae, Lythraceae, Scrophulariaceae, Lentibulariaceae, Zannichelliaceae, Najadaceae, Lemnaceae, Sparganiaceae, Typhaceae.* По 2 вида отмечено в 15 семействах: *Cladophoraceae, Ricciaceae, Fontinalaceae, Marsileaceae, Elatinaceae, Salicaceae, Brassicaceae, Haloragaceae, Rubiaceae, Menyanthaceae, Callitrichaceae, Juncaginaceae, Ruppiaceae, Juncaceae, Araceae.* 13 семейств представлены 1 видом: *Ulvaceae, Nitellopsidaceae, Equisetaceae, Thelypteridaceae, Salviniaceae, Caryophyllaceae, Rosaceae, Onagraceae, Trapaceae, Solanaceae, Boraginaceae, Hippuridaceae, Butomaceae.*

Иначе распределяются ведущие семейства, если принимать во внимание только «гидрофитное ядро». В этом случае из головной части списка исключаются семейства, не связанные непосредственно с водным типом растительности, и становятся более заметными региональные особенности водной ценофлоры (табл. 3). По видовому богатству выделяются семейства *Characeae* и *Potamogetonaceae*, на долю которых приходится 26 % видов «гидрофитного ядра».

Список родов, отличающихся видовым богатством, также хорошо отражает систематическую специфику водной ценофлоры (табл. 4). Выделенные 13 ведущих родов объединяют 42.9 % видов. Особое положение занимают роды *Chara, Potamogeton* и *Carex*, содержащие 23.8 % видов водной ценофлоры.

Таким образом, на основании ведущей роли родов *Chara, Potamogeton, Carex* (и соответствующих семейств) водная ценофлора Северного Казахстана характеризуется как осоково-рдестово-харовая.

Для изучения географической неоднородности водной ценофлоры в пределах Северного Казахстана проведено сравнение семейственных и родовых спектров флористических районов на основе определения коэффициента ранговой корреляции Кендэла. Этот прием широко применяется в сравнительной флористике, поскольку очень детально разработан (Малышев, 1972, 1975, 1987; Шмидт, 1974, 1987). Результаты выполненных расчетов послужили основой для построения графов (рис. 3) по методике, которую приводит Я. П. Дидух (1987).

По структуре семейственно-видовых спектров максимальное сходство проявляют водные ценофлоры лесостепных районов: равнинного Тоболо-Ишимского и мелкосопочного Кокчетавского (рис. 3, *А*). В свою очередь для этих районов установлен высокий уровень сходства со степным Иртышским районом, пересеченным крупной пресноводной речной системой. Иртышский район занимает промежуточное положение, отличаясь также высоким коэффициентом сходства с Тургайским районом. При прямом сравнении водных ценофлор лесостепных районов и степного Тургайского района отмечен наименьший уровень сходства. По отношению к водным ценофлорам лесостепных районов в степных заметно ослабевает значение семейств *Characeae, Nitellaceae, Potamogetonaceae, Ranunculaceae, Hydrocharitaceae, Nymphaeaceae, Lentibulariaceae, Sparganiaceae, Cyperaceae.* Одновременно с зонально зависимыми факторами на распределение гидромакрофитов влияют и региональные причины.

ТАБЛИЦА 3

Число видов в ведущих семействах гидрофитного ядра водной ценофлоры Северного Казахстана

Семейства	Флористические районы				Северный Казахстан в целом
	Тургайский	Тоболо-Ишимский	Кокчетав-ский	Иртышский	
Characeae	3	13	16	4	20
Potamogetonaceae	6	12	12	11	13
Ranunculaceae	2	7	6	6	8
Cyperaceae	5	7	5	5	7
Alismataceae	6	3	3	5	6
Nitellaceae	—	3	3	—	5
Amblystegiaceae	3	2	2	—	4
Hydrocharitaceae	1	3	2	3	4
Nymphaeaceae	1	3	4	4	4
Ceratophyllaceae	3	3	2	2	3
Lentibulariaceae	1	3	3	1	3
Zannichelliaceae	2	2	1	3	3
Najadaceae	1	3	1	1	3
Lemnaceae	2	3	3	3	3
Sparganiaceae	1	3	3	2	3
Typhaceae	3	3	3	3	3

ТАБЛИЦА 4

Число видов в ведущих родах водной ценофлоры Северного Казахстана

Роды	Флористические районы				Северный Казахстан в целом
	Тургайский	Тоболо-Ишимский	Кокчетав-ский	Иртышский	
Chara	3	12	16	4	19
Potamogeton	6	12	12	11	13
Carex	8	12	13	11	13
Ranunculus	3	5	6	5	6
Nitella	—	3	3	—	4
Batrachium	1	4	2	3	4
Scirpus	2	4	3	2	4
Ceratophyllum	3	3	2	2	3
Polygonum	2	2	2	3	3
Utricularia	1	3	3	1	3
Alisma	3	2	2	3	3
Sparganium	1	3	3	2	3
Typha	3	3	3	3	3

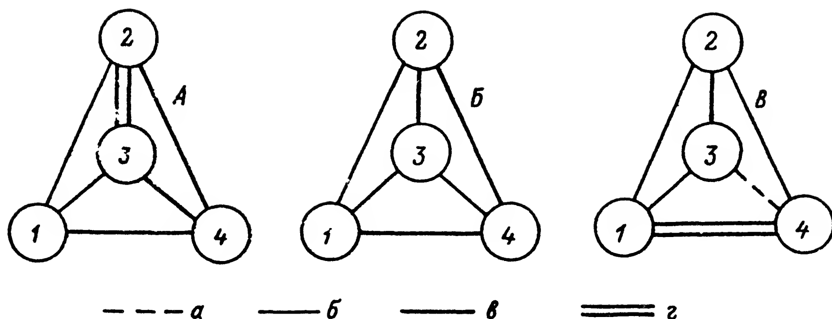


Рис. 3. Графы сходства водных ценофлор флористических районов Северного Казахстана по структуре ведущих семейств (*А*), ведущих родов (*Б*) и ведущих родов гидрофитного ядра (*В*).

Значения коэффициента ранговой корреляции Кендэла: *а* — < 0.10, *б* — 0.10—0.49, *в* — 0.50—0.90, *г* — > 0.90. *1—4* — номера флористических районов.

Повышенное разнообразие харовых водорослей в Кокчетавском флористическом районе может быть связано с геохимической аномалией (Свириденко, 1993; Свириденко, Свириденко, 1995). Из числа ведущих лишь сем. *Alismataceae* незначительно увеличивает свое влияние от лесостепной зоны к степной. Тождественные результаты получены и при сравнении водных ценофлор районов Северного Казахстана по структуре семейственно-видовых спектров их «гидрофитного ядра».

В направлении от лесостепных районов к степным также обнаруживается снижение степени сходства водных ценофлор по структуре их родовых спектров. По этому показателю Тоболо-Ишимский р-н имеет высокий уровень сходства с Кокчетавским и Иртышским, а последний — с Тургайским (рис. 3, *Б*).

Дифференцирующий эффект отмечен при сравнении структуры родовых спектров гидрофитного ядра водных ценофлор. Из графа (рис. 3, *В*) видно, что плеяды водных ценофлор лесостепных и степных районов обособлены. Внутри этих плеяд уровень сходства более высокий, чем между плеядами. Максимальный коэффициент сходства обнаруживается для водных ценофлор степных районов, несколько меньший — для водных ценофлор лесостепных районов. Вероятно, что эта зависимость не случайна. По мере аридизации климата континентальных равнин родовая структура водной ценофлоры становится проще и однообразнее на обширной территории. В составе родов сохраняется в основном небольшое число эвритопных видов. Заметно снижается в южном направлении роль родов *Chara, Nitella, Potamogeton, Utricularia*, несколько слабее — родов *Carex, Ranunculus, Batrachium, Scirpus* и др.

В целом структура семейственных и родовых спектров водной ценофлоры, представляющей интразональное явление, связана с природной зональностью. Таксономические спектры полнее в субаридных лесостепных районах. По структуре спектры имеют большее сходство в одной географической зоне и заметно различаются при усилении зональных различий между флористическими районами.

Была проанализирована также географическая (хорологическая) структура водной ценофлоры Северного Казахстана.

При разработке типологии ареалов в качестве руководства приняты теоретические работы А. И. Толмачева (1958, 1974), А. В. Положий (1965), Б. А. Юрцева (1968), З. В. Карамышевой и Е. И. Рачковской (1973), Р. В. Камелина (1973), И. М. Красноборова (1976), В. П. Седельникова (1979), А. С. Ревушкина (1988), Ю. Д. Клеопова (1990). Был применен принцип сопоставления современного распространения видов с единицами флористического районирования (хорионами), установленными в работе А. Л. Тахтаджяна (1978).

Анализ участия геоэлементов в сложении водной ценофлоры показывает, что наиболее богато представлены 3 из них: голарктический (35.4 %), евразиатский (30.7 %) и космополитный (23.8 %) (табл. 5). Преобладание видов с широким

ТАБЛИЦА 5

Число видов в хорологических и экологических группах водной ценофлоры Северного Казахстана

Экологические группы	Хорологические группы										Всего
	К	Г	Е	Ес	Ст	Зт	Т	Тв	В	Кч	
Гидрофиты	32	27	19	1	2	1	4	1	1	1	89
Гидрогигрофиты	7	17	12	—	—	—	2	—	—	—	38
Гигрофиты	2	9	8	1	—	1	—	—	—	—	21
Гигромезофиты	3	14	14	4	—	—	—	—	—	—	35
Мезофиты	1	—	5	—	—	—	—	—	—	—	6
Всего	45	67	58	6	2	2	6	1	1	1	189
I_{Hd}	0.7	0.3	0.1	−0.7	1	0.5	1	1	1	1	0.34

Примечание. Хорологические группы: К — космополитная, Г — голарктическая, Е — евразиатская, Ес — евросибирская, Ст — средиземноморско-ирано-туранская, Зт — западноазиатско-туранская, Т — туранская, Тв — туранско-восточноазиатская, В — восточноазиатская, Кч — кокчетавская.

ареалом характерно для водных ценофлор разных регионов умеренной Евразии (Ильин, 1984; Щербаков, 1991; Волобаев, 1991, и др.). Заметно малочисленнее остальные хорологические группы. Доли евросибирской и туранской групп составляют по 3.2 %, средиземноморско-ирано-туранской и западноазиатско-туранской — по 1.1 %, восточноазиатской, туранско-восточноазиатской и кокчетавской — по 0.5 % от общего числа видов.

В гидрофитном ядре соотношение главных геоэлементов несколько иное. Голарктическая группа сохраняет прежнее положение (34.6 % видов), второе место принадлежит космополитному геоэлементу (30.7 %), третье — евразиатскому (24.4 %). Возрастает доля туранских видов (4.8 %) при одновременном сокращении евросибирских до 0.8 %. Это обусловлено неоднородностью экологического состава геоэлементов, заметно различающихся по индексу гидрофитности (табл. 5).

Водные ценофлоры районов Северного Казахстана близки по соотношению хорологических групп. Значения коэффициента Кендэла, полученные при сравнении разных пар районов по этому показателю, составили от 0.73 до 1. Столь высокий уровень сходства позволяет считать, что формирование водной ценофлоры проходило под влиянием процессов, общих для всех районов. Анализ хорологической структуры отчасти позволяет определить пути миграции видов на изучаемую территорию (Карамышева, Рачковская, 1973). Северный Казахстан занимает переходное положение между гумидной бореальной областью и более южными аридными районами континента, и естественно, что водная ценофлора, как и вся региональная флора, является гетерогенной. Она сформировалась в основном в ходе 2 разнонаправленных миграционных потоков. Большое влияние на ее сложение оказала бореальная флора. Водная ценофлора региона насыщена бореальными видами с голарктическим и евразиатским типами ареала. В ее составе много плюризональных видов, которые преимущественно связаны с бореальной областью. Общая доля видов с преимущественно бореальным распространением достигает 72 %. С другой стороны, имеется многочисленная группа видов с голарктическим, евразиатским и другими типами ареала, связанных с аридной и даже тропической областями. Некоторые из них распространены более узко в районах Древнего Средиземья и принадлежат к средиземноморско-ирано-туранскому, западноазиатско-туранскому, туранскому, туранско-восточноазиатскому геоэлементам. Общая доля таких видов составляет около 28 %.

К адвентивным видам водной ценофлоры Северного Казахстана принадлежат только 2 растения (1.1 %) — восточноазиатский *Ceratophyllum oryzetorum* Kom. и неокосмополит североамериканского происхождения с преимущественно бореальным распространением *Elodea canadensis*.

Уровень эндемизма водной ценофлоры, определяемый единственным эндемичным североказахстанским видом *Cladophora koktschetavensis*, очень низок (0.5 %). В целом водная ценофлора этого региона может считаться аллохтонной, возникшей вследствие обширных миграционных процессов в пределах бореальной и аридной областей Голарктики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Абрамов И. И., Абрамова А. Л. Условия произрастания и географическое распространение // Жизнь растений. М., 1978. Т. 4. С. 55.

Айвазян С. А., Бажаева З. И., Староверов О. В. Классификация многомерных наблюдений. М., 1974. 240 с.

Белавская А. П. Высшая водная растительность // Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. М., 1975. С. 117—132.

Белавская А. П. К методике изучения водной растительности // Бот. журн. 1979. Т. 64. № 1. С. 32—41.

Белавская А. П. Основные проблемы изучения водной растительности СССР // Бот. журн. 1982. Т. 67. № 10. С. 1313—1320.

Белавская А. П. Водные растения России и сопредельных государств. СПб., 1994. 64 с.

Богдановская-Гиенэф И. Д. Водная растительность СССР // Бот. журн. 1974. Т. 59. № 12. С. 1728—1733.

Быков Б. А. Доминанты растительного покрова СССР. Алма-Ата, 1960. Т. 1. 316 с.; 1962. Т. 2. 436 с.; 1965. Т. 3. 462 с.

Виноградова К. Л. Ульвовые водоросли (*Chlorophyta*) морей СССР. Л., 1974а. 166 с.

Виноградова К. Л. О закономерностях географического распространения бентосных зеленых водорослей в связи с их филогенезом // Всесоюз. совещ. по морской альгологии — макрофитобентосу. Тез. докл. М., 1974б. С. 25—28.

Виноградова К. Л. Класс улотриксовые (*Ulotrichophyceae*). Класс сифоновые (*Siphonophyceae*) // Жизнь растений. М., 1977. Т. 3. С. 281—308.

Виноградова К. Л. Определитель водорослей дальневосточных морей СССР. Зеленые водоросли. Л., 1979. 148 с.

Волобаев П. А. Флора и экологические закономерности распространения водных макрофитов Кузнецкого Алатау: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 1991. 16 с.

Воронов А. Г. О бореальных элементах во флоре средней части Кустанайской области // Ученые записки МГУ. География. М., 1954. Вып. 170. С. 121—158.

Воронов А. Г. Ключевые болота Кустанайской области как убежища бореальных элементов флоры // Биогеографические очерки Кустанайской области. М., 1964, С. 87—105.

Гладкова В. Н. Семейство адиантовые (*Adiantaceae*) // Жизнь растений. М., 1978. Т. 4. С. 189—199.

Голлербах М. М., Красавина Л. К. Определитель пресноводных водорослей СССР. Харовые водоросли — *Charophyta*. Л., 1983. Вып. 14. 190 с.

Дексбах Н. К. Экология среднеуральской и западноуральской элодеи (*Elodea canadensis* Rich.) и элодейные водоемы // Докл. АН СССР. 1947. Т. 55. № 4. С. 359—362.

Дидух Я. П. Опыт структурно-сравнительного анализа горных элементарных флор // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. Л., 1987. С. 117—128.

Ильин В. В. Макрофиты озер Алтая: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Томск, 1984. 18 с.

Камелин Р. В. Флористический анализ естественной флоры гор Средней Азии. Л., 1973. 355 с.

Карамышева З. В., Рачковская Е. И. Ботаническая география степной части Центрального Казахстана. Л., 1973. 279 с.

Катанская В. М. Растительность степных озер Северного Казахстана и сопредельных с ним территорий // Озера семиаридной зоны СССР. Л., 1970. С. 92—135.

Катанская В. М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Л., 1981. 187 с.

Клеопов Ю. Д. Анализ флоры широколиственных лесов европейской части СССР. Киев, 1990. 352 с.

Красноборов И. М. Высокогорная флора Западного Саяна. Новосибирск, 1976. 380 с.

Кянсеп-Ромашкина Н. П. Общий обзор изученности остатков мезо-кайнозойских водорослей СССР // Стратиграфия и палеонтология мезозойских и палеоген-неогеновых континентальных отложений азиатской части СССР. Л., 1967. С. 168—175.

Малышев Л. И. Флористические спектры Советского Союза // История флоры и растительности Евразии. Л., 1972. С. 17—40.

Малышев Л. И. Количественный анализ флоры: пространственное разнообразие, уровень видового богатства и репрезентативность участков обследования // Бот. журн. 1975. Т. 60. № 11. С. 1537—1550.

Малышев Л. И. Современные подходы к количественному анализу и сравнению флор // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. Л., 1987. С. 13—28.

Махлин М. Д., Сурова Т. Д. Подкласс марсилеиды (*Marsileidae*) // Жизнь растений. М., 1978. Т. 4. С. 242—254.

Положий А. В. О значении и методах изучения истории флоры // Изв. СО АН СССР. Сер. биол.-мед. наук. 1965. Вып. 2. № 8. С. 3—9.

Работнов Т. А. Фитоценология. М., 1978. 384 с.

Работнов Т. А. Об экологической нише у растений // Экология. 1995. № 3. С. 246—247.

Распопов И. М. Высшая водная растительность больших озер Северо-Запада СССР. Л., 1985. 198 с.

Ревушкин А. С. Высокогорная флора Алтая. Томск, 1988. 320 с.

Свириденко Б. Ф. Находки *Elodea canadensis (Hydrocharitaceae)* в Северном Казахстане // Бот. журн. 1986. Т. 71. № 12. С. 1686—1688.

Свириденко Б. Ф. Итоги изучения водной макрофитной флоры Северо-Казахстанской и Кустанайской областей // Вторая Всесоюз. конф. по высшим водным и прибрежно-водным растениям. Борок, 1988. С. 45—46.

Свириденко Б. Ф. Харовые водоросли — индикатор урановых вод // Бот. журн. 1993. Т. 78. № 7. С. 29—37.

Свириденко Б. Ф. Таксономическая и эколого-географическая структура водной ценофлоры Северного Казахстана // IV Всерос. конф. по водным растениям. Тез. докл. Борок, 1995а. С. 71—73.

Свириденко Б. Ф. Новый вид рода *Cladophora (Chlorophyta)* из Северного Казахстана // Бот. журн. 1995б. Т. 80. № 7. С. 73—76.

Свириденко Б. Ф., Свириденко Т. В. Новые находки харовых водорослей (*Charophyta*) в Северном Казахстане // Бот. журн. 1995. Т. 80. № 9. С. 111—116.

Седельников В. П. Флора и растительность высокогорий Кузнецкого Алатау. Новосибирск, 1979. 168 с.

Семкин Б. И. Теоретико-графовые методы в сравнительной флористике // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. Л., 1987. С. 149—163.

Тахтаджян А. Л. Флористические области Земли. Л., 1978. 248 с.

Тихомиров В. Н., Щербаков А. П. О некоторых подходах к анализу информации по региональным флорам водоемов // Водная растительность внутренних водоемов и качество их вод: Материалы III Конф. (Петрозаводск, сент. 1992 г.). Петрозаводск, 1993. С. 66—67.

Толмачев А. И. Ареал вида и его развитие // Проблемы вида в ботанике. М.; Л, 1958. Вып. 1. С. 293—316.

Толмачев А. И. Введение в географию растений. Л., 1974. 244 с.

Федченко Б. А. Сем. *Hydrocharitaceae* // Флора СССР. Л., 1934. Т. 1. С. 293—298.

Флора Казахстана. Алма-Ата, 1956—1965. Т. 1—9.

Филин В. Р. Отдел хвощевидные (*Equisetophyta*) // Жизнь растений. М., 1978. Т. 4. С. 131—136.

Цвелев Н. Н. Порядок частуховые (*Alismatales*) // Жизнь растений. М., 1982. Т. 6. С. 9—24.

Шмидт В. М. Количественные показатели в сравнительной флористике // Бот. журн. 1974. Т. 59. № 7. С. 929—940.

Шмидт В. М. О некоторых приемах сравнения систематической структуры флор // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. Л., С. 163—167.

Щербаков А. В. Флора водоемов Московской области: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1991. 25 с.

Щербаков А. В., Тихомиров В. Н. Трудности анализа региональных флор водоемов и пути их преодоления // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1994. Т. 99. Вып. 4. С. 83—87.
Юрцев Б. А. Флора Сунтар-Хаята. Л., 1968. 235 с.

Омский государственный педагогический университет

Получено 1 II 1996

SUMMARY

Data on taxonomical and chorological structure of the water macrophytic coenoflora in four nothern floristic regions of Kazakhstan are given. The water coenoflora of the region includes 189 species of plants belonging to 93 genera, 53 families, 6 divisions (*Charophyta, Chlorophyta, Bryophyta, Equisetophyta, Polypodiophyta, Magnoliophyta*) were recorded. The most widespread are *Characeae* (20 species), *Cyperaceae* (19), *Potamogetonaceae* (13), *Ranunculaceae* (12). The basic genera are *Chara* (19 species), *Potamogeton* (13) and *Carex* (13). The main geoelements of water coenoflora are holarctic (35.4 %), euroasian (30.7 %) and cosmopolitan (28.8 %). 72 % of the total number are boreal species and 28 % are arid ones.

УДК 581.526.3(285.2)

Бот. журн., 1997 г., т. 82, № 11

© Г. Ф. Ляшенко

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ РЫБИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

G. F. LYASHENKO. VEGETATION OF THE RYBINSK RESERVOIR

Приведена классификация высшей водной растительности Рыбинского водохранилища на современном этапе его развития. Даны площади зарастания основных фитоценозов.

В отечественной гидроботанике большинство авторов при классификации водной растительности придерживаются принципов доминантности: при выделении таксонов растительности на всех этапах основное внимание уделяется доминирующим видам (Экзерцев, 1960, 1966, 1978; Корелякова, 1972, 1977, 1982; Катанская, 1981; Распопов, 1985; Корелякова, Горбик, 1989, и др.). Типы растительности определяются по экобиоморфе доминантов; формация — по доминирующему виду или нескольким видам основной эдификаторной синузии; ассоциация (низшая таксономическая единица растительности) базируется на определенном видовом составе доминантов и характерных видов (Лавренко, 1982).

Эти принципы были использованы при изучении макрофитов и построении классификации высшей водной растительности Рыбинского водохранилища. В первые годы образования водохранилища в Волжском плесе В. К. Богачевым (1952) по доминирующему виду были выделены 23 формации, относящиеся к группам воздушно-водной, прикрепленной с плавающими листьями, погруженной и свободноплавающей растительности. В растительности зоны временного затопления водохранилища в районе биостанции «Борок» Т. Б. Томилина (1961) по этому методу выделила 21 формацию, объединив их в 5 групп по жизненной форме господствующих растений: воздушно-водные, амфибийные с плавающими листьями, погруженные укореняющиеся, временно погруженные и наземные растения. В обзоре растительности всей зоны временного затопления Рыбинского водохранилища А. П. Белавская и Т. Н. Кутова (1966) приводят характеристику 30 основных формаций и при этом указывают, что еще не менее 20 формаций имеют очень узкое распространение и не являются типичными для растительности зоны временного затопления.

В настоящей работе использован материал, собранный при обследовании мелководной зоны Рыбинского водохранилища в 1986—1993 гг. Растительность мелково-

дий водохранилища изучали маршрутным методом. Составлено 840 описаний фитоценозов, собрано более 300 листов гербария. Выбор площадок и описание растительности проводили по общепринятой отечественной методике геоботанических исследований (Понятовская, 1964; Корчагин, 1976). Применительно к гидрофильной растительности использовали методы, изложенные в монографии В. М. Катанской (1981). Подсчет площадей растительности проводили частично по топопланам, составленным по аэрофотоснимкам в масштабе 1 : 5000, а также непосредственно по оконтуренным на аэрофотоснимках зарослям.

Определяющим экологическим фактором существования высшей водной растительности на водохранилище является гидрологический режим водоема, характеризующийся резкими сезонными колебаниями уровня, амплитуда которых в отдельные годы может достигать 5 м. В широких пределах изменяются и среднегодовые значения уровня. В отдельных случаях величина их колебаний превышает 2 м. Это приводит к чрезвычайной пестроте растительности и высокой ее динамичности. Особенности уровенного режима водохранилища определяют и современную ценотическую структуру водной растительности.

В настоящее время процесс формирования растительных сообществ на мелководьях Рыбинского водохранилища стабилизировался. В целом завершилось формирование большинства основных ассоциаций высшей водной растительности, определяющих облик растительного покрова. Эдификаторная роль в сообществах макрофитов принадлежит 37 видам цветковых растений и 1 виду высших споровых (*Equisetum fluviatile* L.). Всего в литорали водохранилища зарегистрировано 194 вида растений из 100 родов, 46 семейств (Лисицына, 1990). К настоящим водным растениям относятся 80 видов. К гигрофитам, растениям, приуроченным к переувлажненным местообитаниям, принадлежит 101 вид. К гигромезофитам, или растениям достаточно увлажненных местообитаний, относятся 13 видов. Они встречаются единично в сообществах прибрежно-водных растений и переносят кратковременное затопление.

В составе типа высшей водной растительности Рыбинского водохранилища на основе эколого-фитоценологических критериев выделены три группы формаций.

I группа объединяет формации, в которых эдификаторами являются погруженные растения.

II группа представлена формациями, эдификаторы которых прикреплены к грунту и имеют плавающие ассимиляционные органы.

III группа включает в себя формации, эдификаторами которых являются воздушно-водные растения, или гелофиты, укореняющиеся в грунте и имеющие побеги, часть которых находится в водной среде, а часть возвышается над поверхностью воды. Они способны успешно существовать и проходить полный цикл развития как в воде, так и на увлажненном грунте.

Группу формаций свободноплавающей растительности не выделяли. Это связано с отсутствием на водохранилище достаточно устойчивых фитоценозов этих растений, а также с их незначительной ролью в формировании зарослей водоема.

Общая схема классификации растительности, а также распространение ассоциаций по плесам Рыбинского водохранилища приводятся в табл. 1.

В первые годы формирования растительности на водохранилище в зоне временного затопления преобладали формации: Potamogetoneta gramineus, Polygoneta amphibii, Polygoneta scabrum, Alismateta plantago-aquaticae, Agrostiteta stoloniferae, Alopecurieta aequalis, Junceta bufonius, Cariceta acutae, Cariceta aquatilis, Cariceta rostrata, Cariceta vesicaria, Rorippeta palustris, Bideneta tripartita. В последующие годы в этих формациях значительно сократилось число ассоциаций, а также формации, как Polygoneta scabrum, Rorippeta palustris, Junceta bufonius, Bideneta tripartita, почти полностью исчезли (Белавская, Кутова, 1966).

Наибольшее распространение в настоящее время на водохранилище имеет 31 ассоциация. Они принадлежат к следующим 15 формациям: Potamogetoneta gramine-

ТАБЛИЦА 1

Классификация высшей водной растительности и распространение ассоциаций макрофитов по плесам Рыбинского водохранилища

Синтаксоны	Плесы			
	1	2	3	4
Тип — Aquiherbosa				
I. Группа формаций — Aquiherbosa immersa				
1. Формация Potamogetoneta gramineus				
1) асс. Potamogetonetum graminei aqui-herbosum	++	++	+	++
2) асс. Potamogetonetum graminei pectinati-potamogetonosum		+		
2. Формация Potamogetoneta lucentis				
3) асс. Potamogetonetum lucentis subpurum	++	++	++	++
4) асс. Potamogetonetum lucentis perfoliati-potamogetonosum	+			+
5) асс. Potamogetonetum lucentis aqui-herbosum			+	
3. Формация Potamogetoneta pectinati				
6) асс. Potamogetonetum pectinati subpurum	+	+		+
7) асс. Potamogetonetum pectinati aqui-herbosum	+	+	+	+
4. Формация Potamogetoneta perfoliati				
8) асс. Potamogetonetum perfoliati subpurum	++	++	+	
9) асс. Potamogetonetum perfoliati aqui-herbosum	++	++	+	++
5. Формация Elodeeta canadensis				
10) асс. Elodeetum canadensis subpurum	+		+	
11) асс. Elodeetum canadensis demersum ceratophyllosum	+			
6. Формация Stratioteta aloidis				
12) асс. Stratiotetum aloidis aqui-herbosum	+	+		
7. Формация Ceratophylleta demersi				
13) асс. Ceratophylletum demersi aqui-herbosum	+	+		
8. Формация Ranunculeta circinati				
14) асс. Ranunculetum circinati subpurum	+	+	+	
9. Формация Myriophylleta spicati				
15) асс. Myriophylletum spicati aqui-herbosum	+	+	+	+
II. Группа формаций — Aquiherbosa natantia				
10. Формация Potamogetoneta natantis				
16) асс. Potamogetonetum natantis subpurum			+	
17) асс. Potamogetonetum natantis aqui-herbosum	+	+	+	+
11. Формация Polygoneta amphibii				
18) асс. Polygonetum amphibii subpurum	++	++		
19) асс. Polygonetum amphibii aqui-herbosum	+++	++	++	+++
20) асс. Polygonetum amphibii graminei-potamogetonosum		+		+
21) асс. Polygonetum amphibii lucentis-potamogetonosum	+			
22) асс. Polygonetum amphibii perfoliati-potamogetonosum	++	+		
12. Формация Nuphareta lutei				
23) асс. Nupharetum lutei aqui-herbosum	+	+	+	+
13. Формация Nymphaeeta candidae				
24) асс. Nymphaeetum candidae subpurum		+		
25) асс. Nymphaeetum candidae aqui-herbosum	+			
26) асс. Nymphaeetum candidae natantis-potamogetonosum			+	+
27) асс. Nymphaeetum candidae amphibium polygonosum	+			

Синтаксоны	Плесы			
	1	2	3	4
III. Группа формаций — Aquiherbosa amphibia				
14. Формация Equiseteta fluviatile				
28) асс. Equisetetum fluviatilis subpurum		+	+	
29) асс. Equisetetum fluviatilis aqui-paludoso-herbosum	+++	++	++	+++
30) асс. Equisetetum fluviatilis amphibia roripposum	+	+		+
31) асс. Equisetetum fluviatilis graminei-potamogetonosum	+			
15. Формация Typheta angustifoliae				
32) асс. Typhetum angustifoliae subpurum	+	+	+	+
33) асс. Typhetum angustifoliae aqui-herbosum	+		+	
16. Формация Typheta latifoliae				
34) асс. Typhetum latifoliae aqui-paludoso-herbosum		++	++	+
35) асс. Typhetum latifoliae maximae glyceriosum	+		+	
36) асс. Typhetum latifoliae amphibia roripposum		+		
37) асс. Typhetum latifoliae plantago-alismatosum			+	
38) асс. Typhetum latifoliae arundinaceae phalaroidosum	+			
17. Формация Sparganieta emersi				
39) асс. Sparganietum emersi subpurum	+			+
40) асс. Sparganietum emersi aqui-herbosum	+	+	+	+
18. Формация Sparganieta erecti				
41) асс. Sparganietum erecti aqui-herbosum	++		+	
42) асс. Sparganietum erecti amphibia roripposum	+	+		++
19. Формация Alismateta plantago-aquaticae				
43) асс. Alismatetum plantago-aquaticae aqui-paludoso-herbosum			+	+
20. Формация Sagittarieta sagittifoliae				
44) асс. Sagittarietum sagittifoliae subpurum	+		+	
45) асс. Sagittarietum sagittifoliae aqui-herbosum	++	++	++	++
21. Формация Butometa umbellati				
46) асс. Butometum umbellati purum	+	+		+
47) асс. Butometum umbellati aqui-herbosum	++	++	++	++
48) асс. Butometum umbellati fluviatile equisetosum	+	+		
49) асс. Butometum umbellati amphibia roripposum	++	+	+	
22. Формация Agrostieta stolonifera				
50) асс. Agrostietum stoloniferae-aqui-paludoso-herbosum	+	+	+	+
23. Формация Alopecurieta aequalis				
51) асс. Alopecurietum aequalis aqui-herbosum		+	+	
52) асс. Alopecurietum aequalis acicularis eleocharosum			+	
24. Формация Glycerieta fluitans				
53) асс. Glycerietum fluitans mixta herbosum		+	++	+
54) асс. Glycerietum fluitans fluviatile equisetosum			+	
25. Формация Glycerieta maximae				
55) асс. Glycerietum maximae subpurum	++	+	+	++
56) асс. Glycerietum maximae aqui-paludoso-herbosum	+++	+	++	+++
57) асс. Glycerietum maximae fluviatile equisetosum	+			
58) асс. Glycerietum maximae amphibium polygonosum	+	+		
59) асс. Glycerietum maximae amphibia roripposum	+		+	
26. Формация Phalaroideta arundinacea				
60) асс. Phalaroidetum arundinacea subpurum	++	+	++	+
61) асс. Phalaroidetum arundinacea mixta herbosum	+++	++	+++	+++
62) асс. Phalaroidetum arundinacea fluviatile equisetosum	+			

Синтаксоны	Плесы			
	1	2	3	4
27. Формация Phragmiteta australis				
63) асс. Phragmitetum australis subpurum	++	+	++	+
64) асс. Phragmitetum australis aqui-paludoso-herbosum	+++	++	+++	+++
65) асс. Phragmitetum australis pentandra-triandra-salicosum	+	++	+++	++
28. Формация Scolochloeta festucacea				
66) асс. Scolochloetum festucaceae aqui-herbosum	+		+	+
29. Формация Bolboschoeneta maritimus				
67) асс. Bolboschoenetum maritimus subpurum	+		+	
30. Формация Cariceta acutae				
68) асс. Caricetum acutae subpurum	+++	+	++	++
69) асс. Caricetum acutae mixta herbosum	++	++	+++	+++
70) асс. Caricetum acutae fluviatile equisetosum	+			
71) асс. Caricetum acutae arundinaceae phalaroidosum	+			
31. Формация Cariceta aquatilis				
72) асс. Caricetum aquatilis subpurum		++	++	+
73) асс. Caricetum aquatilis mixta herbosum		+	++	++
32. Формация Cariceta rostrata				
74) асс. Caricetum rostrata aqui-paludoso-herbosum		+	+	+
75) асс. Caricetum rostrata fluviatile equisetosum				+
33. Формация Eleochareta acicularis				
76) асс. Eleocharetum acicularis aqui-herbosum	+	+	+	+
34. Формация Eleochareta palustris				
77) асс. Eleocharetum palustris subpurum	+	+	+	+
78) асс. Eleocharetum palustris aqui-paludoso-herbosum	+	++	+	++
79) асс. Eleocharetum palustris amphibium polygonosum		+		
80) асс. Eleocharetum palustris acicularis eleocharosum		++	+	
81) асс. Eleocharetum palustris graminei-potamogetonosum	+	+	+	
35. Формация Scirpeta lacustris				
82) асс. Scirpetum lacustris subpurum	+++	++	+++	+++
83) асс. Scirpetum lacustris aqui-herbosum	+	+	+	+
36. Формация Junceta articulati				
84) асс. Juncetum articulatus mixta herbosum			++	+
37. Формация Rorippeta amphibia				
85) асс. Rorippetum amphibii subpurum	+	+	+	+
86) асс. Rorippetum amphibii aqui-paludoso-herbosum	++	++	++	++
87) асс. Rorippetum amphibii graminei-potamogetonosum		+	+	+
88) асс. Rorippetum amphibii amphibium polygonosum		+	+	+
38. Формация Oenantheta aquaticae				
89) асс. Oenanthetum aquaticae aqui-paludoso-herbosum	+	+	+	+
Всего	65	60	61	50

Примечание. Плесы: 1 — Волжский, 2 — Моложский, 3 — Главный, 4 — Шекснинский. Распространение ассоциаций: «+» — ограниченное, «++» — широкое, «+++» — доминирует в зарастании литорали.

us, Potamogetoneta lucentis, Potamogetoneta perfoliati, Polygoneta amphibii, Equiseteta fluviatile, Sagittarieta sagittifoliae, Butometa umbellati, Glycerieta maximae, Phalaroideta arundinacea, Phragmiteta australis, Cariceta acutae, Cariceta aquatilis, Eleochareta palustris, Scirpeta lacustris и Rorippeta amphibia. Ценотические характеристики всех выделенных формаций приведены в отдельной работе (Ляшенко, 1995).

Кроме указанных формаций на водохранилище встречаются отдельные фитоценозы, имеющие локальное распространение и не являющиеся типичными для растительности литорали водохранилища. К ним относятся сообщества *Zizania latifolia* (Griseb.) Stapf, *Acorus calamus* L. и *Stachys palustris* L. На закрытых мелководьях встречаются сообщества *Hydrocharis morsus-ranae* L., *Lemna minor* L., *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid. Осенью, при спаде воды, на влажных грунтах развиваются ценозы *Juncus bufonius* L., *Rumex maritimus* L., *Ranunculus sceleratus* L., *Elatine hydropiper* L., *Callitriche hermaphroditica* L., *Limosella aquatica* L. и *Bidens tripartita* L.

Площади зарослей отдельных фитоценозов во всех плесах различны. Так, для Волжского плеса наиболее характерны тростниково-манниковые заросли, в Моложском плесе преобладают осоковые фитоценозы, в Главном плесе чаще встречаются тростниковые и осоковые фитоценозы, в Шекснинском преобладают осоковые и манниковые. Анализ зарастания отдельных участков и районов водохранилища показал, что литоральная зона водохранилища зарастает неравномерно (Ляшенко, 1994). В наибольшей степени подвержены зарастанию устьевые участки рек, заостровные мелководья и глухие заливы, в наименьшей — открытые участки литорали. Это объясняется как морфологическими особенностями литорали, так и влиянием ряда других факторов. К ним относятся уровенный режим водохранилища, характер грунтов, ветро-волновая активность и в значительно меньшей степени — антропогенное загрязнение водоема. Большой процент зарастания мелководий в Шекснинском плесе обусловлен вхождением в него обширного мелководного залива по р. Кондаш (83.3 км^2) и многочисленных более мелких заливов, отчлененных от основной акватории плеса. Наличие многочисленных заливов, образованных в результате затопления поймы р. Молога и ее притоков в Моложском плесе, также способствует большой степени зарастания этого района водохранилища. Главный плес хотя и превосходит Волжский по общей площади мелководий в 3 раза, имеет почти равную ему степень зарастания, так как большие площади открытых мелководий в этом плесе мало способствуют развитию водной растительности. Исключение составляют тростниковые фитоценозы, устойчивые к гидродинамической активности. Осоковые фитоценозы в таких местах располагаются, как правило, только за тростниковым поясом.

Характеризуя отдельные группы растительности в целом по водохранилищу, можно отметить, что основную часть зарослей составляют воздушно-водные фитоценозы. К ним мы относим как воздушно-водную, так и прибрежно-водную растительность зоны временного затопления. В условиях Рыбинского водохранилища эти заросли составляют верхний пояс растительности. Они подвержены ежегодному затоплению на 1—2 мес. Сообщества воздушно-водной растительности занимают 138 км^2, что составляет около 95 % площади всех зарослей и 15 % площади мелководий водохранилища (табл. 2).

Заросли плавающей укореняющейся растительности занимают относительно небольшую площадь — 372 га, что составляет 2.5 % от общей площади растительности (табл. 2). Основную долю зарослей составляют сообщества *Polygonum amphibum* L., встречающиеся как в местах интенсивного прибоя, так и на защищенных участках. Менее многочисленные фитоценозы этой группы растительности встречаются в верховьях речных и глухих заливов.

Сообщества погруженной растительности занимают в водохранилище 404 га, что составляет не более 3 % от общей площади растительности (табл. 2). Развитие растительности происходит как на защищенных участках мелководной зоны (заостровные мелководья, заливы, устьевые участки рек), так и на открытых участках

ТАБЛИЦА 2

Площади зарослей, га, и степени зарастания Рыбинского водохранилища и его плесов, %

Состав	Плес								По всему водохранилищу	
	Волжский		Моложский		Главный		Шекснинский			
	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%
Воздушно-водная	**2139**	**87.9**	**1052**	**92.8**	**6492**	**96.7**	**4139**	**96.0**	**13822**	**94.7**
Carex acuta L., *C. aguatilis* Wahlenb.	342	14.1	490	43.2	2442	36.4	820	19.0	4094	28.0
Phalaroides arundinaceae (L.) Rausch.	261	10.7	23	2.0	580	8.6	360	8.3	1224	8.4
Glyceria maxima (Hartm.) Holmb.	372	15.3	70	6.2	401	6.0	906	21.0	1749	12.0
Eguisetum fluviatile L.	203	8.3	78	6.9	192	2.8	280	6.5	753	5.2
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud.	513	21.1	86	7.6	1145	17.1	380	8.8	2124	14.5
Scirpus lacustris L.	122	5.0	39	3.4	398	5.9	240	5.6	799	5.5
Eleocharis palustris (L.) Roem. et Schult.	15	0.6	10	0.9	160	2.4	150	3.5	335	2.3
Butomus umbellatus L.	73	3.0	67	5.9	246	3.6	370	8.6	756	5.2
Sparganium erectum L.	20	0.8	14	1.2	145	2.2	100	2.3	279	1.9
Rorippa amphibia (L.) Bess.	19	0.8	45	4.0	477	7.1	250	5.8	791	5.4
Прочие заросли	199	8.2	130	11.5	306	4.6	283	6.6	918	6.3
Плавающая укореняющаяся *Polygonum amphibium* L.	**141**	**5.8**	**34**	**3.0**	**94**	**1.4**	**103**	**2.3**	**372**	**2.5**
Погруженная *Potamogeton gramineus* L., *P. lucens* L., *P. pectinatus* L., *P. perfoliatus* L.	**154**	**6.3**	**48**	**4.2**	**129**	**1.9**	**73**	**1.7**	**404**	**2.8**
Общая площадь зарослей	2432	100.0	1134	100.0	6715	100.0	4315	100.0	14598	100.0
Степень зарастания, %										
мелководий	14.9		17.5		14.7		18.7		16.0	
акваторий	4.4		5.1		2.2		6.2		3.2	

литорали, где фитоценозы представлены небольшими пятнами (4—10 м²) *Potamogeton gramineus* L., *P. lucens* L., *P. pectinatus* L., реже *P. perfoliatus* L. В экологическом ряду погруженная растительность занимает нижний пояс зарослей и отмечается на глубине 2—3 м.

Указанное соотношение площадей зарослей на водоеме за последние 10 лет остается достаточно стабильным. В дальнейшем это соотношение будет зависеть от режима уровня воды в водохранилище. Сохранение относительно постоянного уровня в течение вегетационного сезона на протяжении ряда лет должно привести к увеличению доли зарослей погруженной и плавающей растительности. При понижении уровня в летний период и обсыхании мелководий предполагается увеличение доли зарослей амфибийных видов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Белавская А. П., Кутова Т. Н. Растительность зоны временного затопления Рыбинского водохранилища // Растительность волжских водохранилищ. М.—Л., 1966. С. 162—189.

Богачев В. К. Формирование водной растительности Рыбинского водохранилища // Уч. зап. Ярославского педагогич. ин-та. Ярославль, 1952. Вып. 14(24). С. 3—106.

Катанская В. М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Л., 1981. 187 с.

Корелякова И. Л. Растительный покров мелководной зоны Киевского водохранилища // Киевское водохранилище. Киев, 1972. С. 155—162.

Корелякова И. Л. Растительность Кременчугского водохранилища. Киев, 1977. 198 с.

Корелякова И. Л. Растительность днепровских водохранилищ: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Кишинев, 1982. 42 с.

Корелякова И. Л., Горбик В. П. Характеристика основных формаций высшей водной растительности // Растительность и бактериальное население Днепра и его водохранилищ. Киев, 1989. С. 12—20.

Корчагин А. А. Строение растительных сообществ // Полевая геоботаника. Л., 1976. Т. 5. С. 7—313.

Лавренко Е. М. Растительные сообщества и их классификация // Бот. журн. 1982. Т. 67. № 5. С. 572—580.

Лисицына Л. И. Видовой состав растительности мелководий Рыбинского водохранилища // Флора и продуктивность пелагических и литоральных фитоценозов водоемов бассейна Волги. Л., 1990. С. 110—119.

Ляшенко Г. Ф. Геоботаническое районирование Рыбинского водохранилища. Деп. в ВИНИТИ РАН. М., 1994. № 236-В94. 44 с.

Ляшенко Г. Ф. Классификация и ценотическая характеристика высшей водной растительности Рыбинского водохранилища. Деп. в ВИНИТИ РАН. М., 1995. № 1612-В95. 53 с.

Понятовская В. М. Учет обилия и особенности размещения видов в естественных растительных сообществах // Полевая геоботаника. М.—Л., 1964. Т. 3. С. 209—299.

Распопов И. М. Высшая водная растительность больших озер Северо-Запада СССР. Л., 1985. 199 с.

Томилина Т. Б. Растительность зоны временного затопления Рыбинского водохранилища в районе биостанции «Борок»: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1961. 17 с.

Экзерцев В. А. Классификация растительных группировок зоны временного затопления Угличского водохранилища // Бюл. ин-та биологии водохранилищ АН СССР. М.—Л., 1960. № 6. С. 10—13.

Экзерцев В. А. Растительность литорали Волгоградского водохранилища на третьем году существования // Тр. Ин-та биол. внутр. вод. Л., 1966. Вып. 11(14). С. 143—161.

Экзерцев В. А. Высшая водная растительность // Тр. Ин-та биол. внутр. вод. Л., 1978. Вып. 34(37). С. 125—127.

Институт биологии внутренних вод
им. И. Д. Папанина РАН
пос. Борок, Ярославская обл.

Получено 28 II 1996

SUMMARY

Classification of higher aquatic vegetation in the Rybinsk reservoir is given at the current stage of its development. The surface areas of main overgrowing phytocoenoses are calculated.

УДК 581.526.3 : 551.234 (571.66) Бот. журн., 1997 г., т. 82, № 11

© В. Ю. Нешатаева, И. В. Чернядьева, В. Ю. Нешатаев

РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ ТЕРРИТОРИИ НИЖНЕ-КОШЕЛЕВСКИХ ТЕРМАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ (ЮЖНАЯ КАМЧАТКА)

V. Yu. NESHATAYEVA, I. V. CZERNYADJEVA, V. Yu. NESHATAYEV. THE PLANT COVER OF THE NIZHNE-KOSHELEVSK HOT SPRINGS TERRITORY (SOUTHERN KAMCHATKA)

Охарактеризованы растительные сообщества и флора сосудистых растений и мхов территории Нижне-Кошелевских термальных источников (Южная Камчатка). Выявлены закономерности размещения растительных группировок и видов, определяющиеся расстоянием от выходов термальных вод и особенностями местообитаний. Приведен список сосудистых растений и мхов, встреченных в районе гидротермопроявлений, составлена карта растительности термального поля.

В вулканических областях п-ова Камчатка широко распространены термальные источники. Гидротермальные проявления возникают вследствие теплоотдачи глубинных магматических очагов и встречаются как в районах современного вулканизма, так и на территориях, где произошло затухание активных вулканических процессов, но еще сохранились магматические очаги (Гидротермальные системы..., 1976).

Флора и растительность термальных источников Камчатки давно привлекают внимание исследователей. Их своеобразие отмечал еще С. П. Крашенинников (1755). В настоящее время имеются литературные данные о флоре и растительности ряда термальных источников Центральной и Восточной Камчатки (Комаров, 1912, 1940; Липшиц, 1936; Трасс, 1963; Рассохина, Чернягина, 1982; Науменко и др., 1986; Манько, Сидельников, 1989; Нешатаева, 1994, и др.). В то же время термальные источники Южной Камчатки с ботанической точки зрения до сих пор изучены слабо. Существуют лишь самые общие сведения об их флоре и растительности (Комаров, 1940; Hultèn, 1974; Плотникова, Трулевич, 1975; Смазнова, 1982; Нешатаева, 1988; Делемень, 1989; Нешатаева, Нешатаев, 1991, 1993; Нешатаев, Нешатаева, 1991а, б).

Как показали исследования многих авторов, влияние термальных источников на растительность проявляется на небольших площадях, окружающих выходы термальных вод. При выбросе в атмосферу пара и горячих вод (гейзеры, паровые котлы, пульсирующие источники) радиус воздействия источников возрастает. По мнению Ю. И. Манько и А. Н. Сидельникова (1989), в различных природных зонах значение гидротермальной деятельности как фактора воздействия на растительность неодинаково. В субарктических и бореальных регионах вокруг горячих источников формируются своеобразные «термальные урочища», характеризующиеся специфическим микроклиматом припочвенного слоя, повышенными температурами в корнеобитаемой зоне. Различный химизм субстратов и выклинивающихся термальных вод также обусловливает разнообразие растительных группировок термальных местообитаний.

Большинство исследователей показали зависимость распределения растительных группировок на термальных полях от температуры субстрата и расстояния от выходов термальных вод, отмечали флористическую специфичность фитоценозов термальных местообитаний и малую общность видового состава термальных полей различных горячих ключей Камчатки. Установлено, что для растительности термальных полей характерна микропоясность, которая обусловлена температурным режимом почвы и приземного слоя воздуха, степенью увлажнения субстрата и другими факторами

(Тихомиров, 1957; Трасс, 1963; Плотникова, Трулевич, 1975; Экосистемы..., 1981; Рассохина, Чернягина, 1982, и др.).

В 1990—1991 гг. Камчатским отрядом Первой Полярной комплексной экспедиции Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (БИН) проведены флористические и геоботанические исследования Нижне-Кошелевских термальных источников. Особое внимание было уделено изучению мохового покрова, который ранее при исследованиях растительности термальных площадей Камчатки, за редким исключением, не учитывали. Список зеленых мхов Верхнекиреукских источников, составленный по сборам флориста и геоботаника О. А. Чернягиной, приводит Г. В. Вьюнова (1991), краткие сведения о мохообразных приведены также для Долины Гейзеров (Трасс, 1963) и для Банных, Карымчинских и Ункановичских источников (Hultèn, 1974).

Природные условия района исследований

Нижне-Кошелевские горячие источники находятся на юге п-ова Камчатка (51° 22′ с. ш. и 156° 30′ в. д.) на территории Южно-Камчатского федерального заказника (рис. 1). Территория района исследований представляет собой вулканическое нагорье, сложенное изверженными породами, в рельефе которого преобладают лавовые плато. Над ними поднимаются вулканические конусы, крупнейшими из которых являются вулканы Камбальный (2161 м над ур. м.), Кошелева (1853 м) и Ильинский (1578 м). Окружающие горные хребты поднимаются на 1000 м над ур. м. Климат региона морской, умеренный, подверженный влиянию влажных воздушных масс с Тихого океана и Охотского моря. Зима теплая, часты метели и сильные ветры. Средняя температура февраля составляет −7 °С. Лето (июль—август) холодное и сырое, с частыми туманами. Средняя температура самого теплого месяца (августа) — +9—10 °С. Среднегодовая сумма осадков составляет 1000—1200 мм. Зимой преобладают ветры северного и северо-восточного направлений, летом — южные и юго-западные. Средняя высота снежного покрова достигает 2.5 м (Кондратюк, 1974). Район исследований относится к зоне интенсивных пеплопадов, что проявляется в особенностях почвообразования (Соколов, 1973).

Первые сведения о флоре и растительности района исследований опубликовал E. Hultèn (1927—1930, 1974). Краткая характеристика растительности заказника и прилегающих территорий приведены в работах Н. В. Трулевич, Л. С. Плотниковой (1974) и В. Ю. Нешатаевой (1988). Более детальная геоботаническая характеристика дана В. Ю. Нешатаевой и В. Ю. Нешатаевым (1993). В растительности района можно выделить 3 основных высотных пояса: лесной, стланиковый и тундровый. Лесной пояс (до 150 м над ур. м.) выражен в восточном и северном районах заказника и образован каменноберезняками из *Betula ermanii*,[1] пойменными ольховыми (*Alnus hirsuta*) и ивовыми (*Salix undesis*) лесами. Стланиковый пояс (до 700—800 м над ур. м.) представлен зарослями ольхового (*Alnus kamtschatica*) и кедрового (*Pinus pumila*) стлаников. В тундровом поясе (свыше 800 м над ур. м.) преобладают кустарничковые и кустарничково-лишайниковые горные тундры (Нешатаева, 1988).

В районе исследований известно около 10 групп термальных источников, из которых крупнейшими являются гидротермальные месторождения Кошелевской вулканической группы: Нижне-Кошелевские и Верхне-Кошелевские горячие ключи. а также Паужетское гидротермальное поле. Геологические исследования гидротермальных месторождений проведены учеными Института вулканологии АН СССР (Гидротермальные системы..., 1976, и др.). Нижне-Кошелевское термальное поле находится на отлогом внешнем склоне древнего конуса Западного вулкана Кошелевского массива на высоте 750—800 м над ур. м. Термальное поле находится в

---

[1] Названия сосудистых растений приведены по сводке «Определитель сосудистых растений Камчатской области» (1981).





Рис. 1. Район исследований.
«+» — Нижне-Кошелевские термальные источники.

переходной полосе между стланиковым и тундровым поясами, представленной сочетаниями сообществ ольхового, реже кедрового стлаников, бодяково-вейниковых производных лугов на месте ольховых стлаников, субальпийских лугов (с *Rhododendron kamtschaticum*, *Parageum calthifolium*, *Geranium erianthum*), нивальных моховых сообществ и кустарничковых (из *Vaccinium uliginosum*, *Empetrum sibiricum*) тундр. Термопроявления приурочены к дну и северному пологому склону оврага, протянувшегося в широтном направлении. Дно оврага представляет собой обнаженный глинистый субстрат с различными формами термопроявлений: кипящих водоемов, более мелких кипящих воронок, грязевых котлов и струй пара. В восточной части поля имеются горячие источники и теплое озеро. Через термальное поле протекает ручей, на выходе с термальной площади температура воды в ручье достигает 80—90 °С. Выше по склону у северной границы поля расположено термальное болотце, воды из которого впадают в ручей. Воды термопроявлений по химическому составу сульфатные с высоким содержанием кальция и натрия. Степень их минерализации достигает 200—250 мг/л. Вынос пара составляет около 40 кг/сек, из которых немногим более 25 % конденсируется вблизи поверхности, а остальной пар выбрасывается в атмосферу (Вакин и др., 1976).

Методы сбора и обработки материала

Растительный покров окрестностей гидротермопроявлений был закартирован нами в масштабе 1 : 1000, с поконтурным описанием растительных группировок. В качестве топоосновы использовали уточненный в процессе полевых работ план Е. А. Вакина с соавт. (1976), на который нанесены изотермы почвенных температур на глубине 0.5 м, горизонтали и все гидротермопроявления. Привязку на местности осуществляли с помощью рулетки и буссоли. Кроме того, на термальном поле для

изучения динамики его растительного покрова было заложено 3 фиксированных трансекта длиной по 20 м и шириной 40 см каждый, на которых учитывали проективное покрытие видов на площадках 20 × 20 см. При описании растительных группировок определяли состав и проективное покрытие видов сосудистых растений и мохообразных, брали отдельные образцы водорослей из термальных источников.

Результаты

Карта растительного покрова Нижне-Кошелевского гидротермального поля с нанесенными изотермами показана на рис. 2; список видов, встреченных здесь, приведен в таблице.

На карте видно, что за изотермой 70 °С на почве вокруг выходов парогазовых струй, кипящих водяных котлов, кипящих озерков и грязевых котлов растительность практически отсутствует.

На расстоянии 1—2 м от выходов гидротерм появляются небольшие корочки водорослей (5—15 см в диам.) с преобладанием представителей родов *Oedogonium*, *Ulotrix*, *Bulbochaeta*, *Vaucheria* и единичные проростки мхов *Bryum* sp., *Pohlia* sp. При удалении от выходов гидротерм на 5 м появляются отдельные особи *Carex appendiculata*, *Calamagrostis langsdorffii*, *Trientalis europaea*, *Dicranella* cf. *heteromalla*. По краю изотермы 70 °С (на расстоянии 5—10 м от выходов термальных источников) появляются разреженные группировки *Carex appendiculata* (покрытие 1—5 %) и отдельные небольшие участки несомкнутых группировок с преобладанием *Calamagrostis langsdorffii* или *Artemisia opulenta*. Мхи произрастают разреженными дерновинками или отдельными особями: *Dicranella* cf. *heteromalla*, *Leptobryum pyriforme*, *Oligotrichum hercynicum*, *Pohlia drummondii*, *P. nutans*, *Jungermannia* sp., *Nardia assamica*. На камнях встречается *Racomitrium fasciculare*. В увлажненных западинках отмечен *Drepanocladus pseudostramineus*. Общее проективное покрытие растительности не превышает 10 %.

Между изотермами 70 и 50 °С (10—25 м от гидротермопроявлений) появляются сомкнутые сообщества *Carex appendiculata* (покрытие 25—80 %), занимающие значительные площади термального поля и тянущиеся узкой полосой (до 2 м шир.) вдоль горячего ручья, пересекающего термальное поле. Проективное покрытие осоки варьирует в зависимости от температуры субстрата, интенсивности гидротермопроявлений и расстояния от выходов термальных вод.

По мере удаления от источников в сообществах *Carex appendiculata* появляются единичные особи *Calamagrostis langsdorffii*, *Trientalis europaea*, *Agrostis pauzhetica*, *Lycopus uniflorus*. Отмечены также смешанные осоково-вейниковые сообщества. При высокой сомкнутости травяного яруса (70—100 %) моховой покров в них практически отсутствует. При сомкнутости травяного яруса до 50 % моховой покров достигает покрытия 25—30 %. Наиболее обильны *Arctoa fulvella*, *Ditrichum flexicaule*, *Pohlia nutans*, *Conostomum tetragonum*, *Gymnocolea inflata*.

Между изотермами 50 и 20 °С (в 25—30 м от выходов парогидротерм) преобладают вейниковые сообщества с господством *Calamagrostis langsdorffii* (покрытие 50—100 %), образующие полосы шириной 10—30 м вокруг зоны с преобладанием осоковых группировок и приуроченные также к пологим участкам склонов. В составе вейниковых сообществ с высокой константностью встречаются *Trientalis europaea* и *Spiraea beauverdiana*. Здесь же отмечены сомкнутые осоково-вейниковые сообщества, фитоценозы с доминированием термофильного папоротника *Oreopteris quelpaertensis*, сообщества с преобладанием *Artemisia opulenta* или *Cirsium kamtschaticum*, на отдельных участках — с *Carex cryptocarpa* либо с *Glyceria alnasteretum*. Видовой состав мохообразных сходен с таковым предыдущего микропояса, отличаясь присутствием мхов, обычных в тундровых сообществах: *Drepanocladus uncinatus*, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum juniperinum*, *Polytrichastrum alpinum*. На каменистых участках отмечен *Racomitrium sudeticum*.

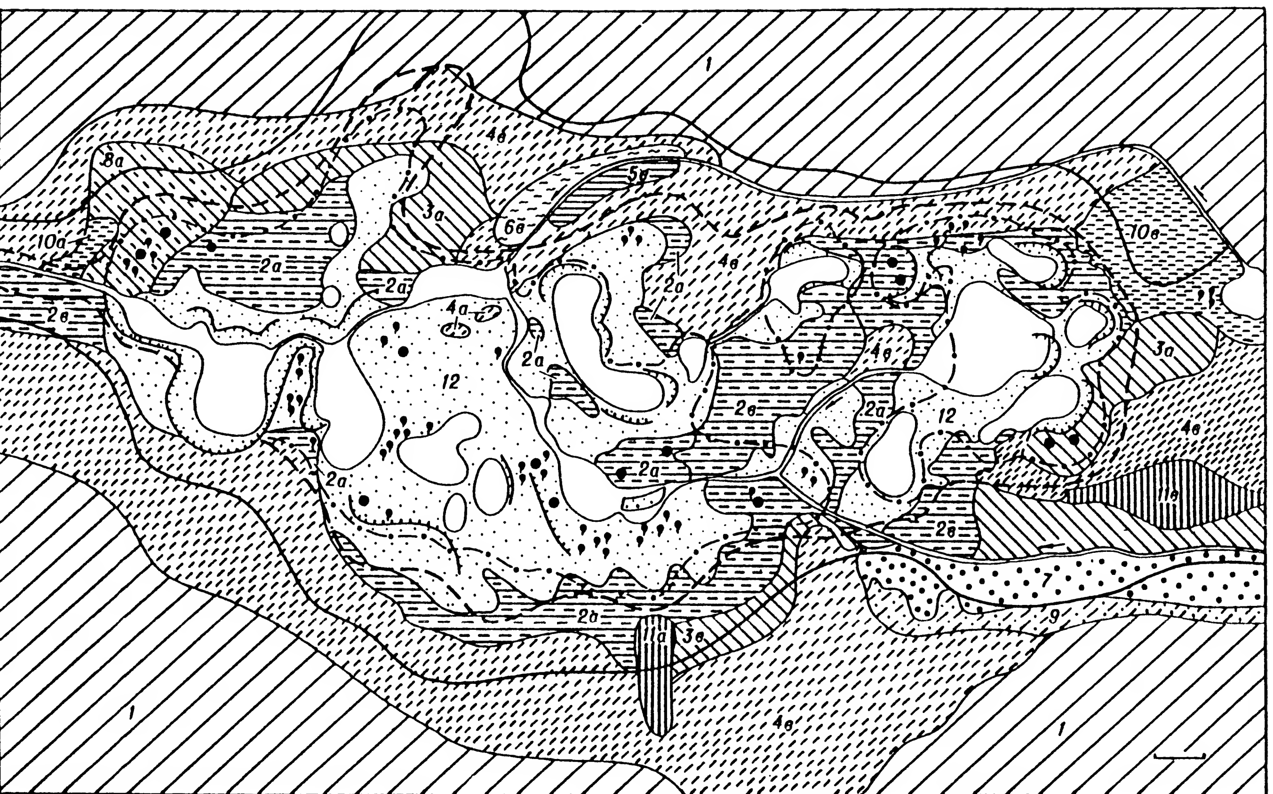


Рис. 2. Карта растительного покрова Нижне-Кошелевского термального поля.

1 — окружающие сообщества; *2* — сообщества и группировки *Carex appendiculata*; *3* — сообщества и группировки *Carex appendiculata* и *Calamagrostis langsdorffii*; *4* — сообщества с преобладанием *Calamagrostis langsdorffii*; *5* — сообщества с преобладанием *C. langsdorffii* и *Oreopteris quelpaertensis*; *6* — сообщества *Oreopteris quelpaertensis*; *7* — сообщества *Glyceria alnasteretum*; *8* — сообщества с преобладанием *Artemisia opulenta* и *Cirsium kamtschaticum*; *9* — разреженные группировки на эродированных склонах с участием *Equisetum palustre, Luzula wahlenbergii, Solidago kurilensis*; *10* — сообщества с преобладанием *Cirsium kamtschaticum*; *11* — сообщества *Carex cryptocarpa*; *12* — участки, лишенные высших растений; *13* — кипящие водные котлы и озерки, отдельные струи перегретого пара и выходы термальных источников; *14* — обрывы; *15* — изотерма 20 °С; *16* — изотерма 50 °С; *17* — изотерма 70 °С. Проективное покрытие: *а* — < 25 %, *в* — > 25 %. Масштабная линейка — 10 м.

Видовой состав высших растений Нижне-Кошелевских термальных источников

Виды	Местонахождения				
	1	2	3	4	5
Equisetaceae					
Equisetum palustre L.	−	+	−	+	+
E. arvense L.	−	−	+	−	+
Athyriaceae					
Athyrium americanum Maxon	−	−	+	+	−
Aspidiaceae					
Polystichum braunii (Spenn.) Fée	−	+	−	−	−
Thelypteridaceae					
Oreopteris quelpaertensis (Christ) Holub	+	+	+	−	−
Ranunculaceae					
Trollius riederanus Fisch. et Mey.	−	−	+	+	−
Aconitum maximum Pall. ex DC.	−	−	−	+	−
Ranunculus sulphureus C. J. Phipps	−	−	+	−	−
Polygonaceae					
Oxyria digyna (L.) Hill.	−	−	+	−	−
Hypericaceae					
Hypericum kamtschaticum Ledeb.	−	−	+	−	−
Ericaceae					
Rhododendron camtschaticum Pall.	−	−	+	−	−
R. aureum Georgi	−	+	−	−	−
Phyllodoce aleutica (Spreng.) Heller	−	−	+	−	−
Harrimanella stelleriana (Pall.) Cov.	−	−	+	−	−
Vacciniaceae					
Vaccinium uliginosum L.	−	+	−	−	−
Primulaceae					
Primula cuneifolia Ledeb.	−	−	+	−	+
Trientalis europaea L.	+	+	+	+	+
Violaceae					
Viola biflora L.	−	−	+	+	−
V. epipsiloides A. et. D. Löve	−	−	+	−	+
V. langsdorfii Fisch. ex Ging.	−	−	+	−	−
Brassicaceae					
Rorippa palustris (L.) Bess.	−	−	+	+	−
Salicaceae					
Salix chamissonis Anderss.	−	−	+	−	−
Rosaceae					
Aruncus dioicus (Walt.) Fern.	−	−	−	+	−
Filipendula camtschatica (Pall.) Maxim.	−	−	−	+	−
Parageum calthifolium (Menz.) Nakai et Hara	−	−	+	−	+
Rubus arcticus L.	−	−	+	−	−
Sibbaldia procumbens L.	−	−	+	−	−
Sieversia pentapetala (L.) Greene	−	−	+	−	+
Spiraea beauverdiana Schneid.	−	+	+	−	−
Sanguisorba tenuifolia Fisch. ex Link	−	−	+	−	−
Saxifragaceae					
Saxifraga nelsoniana D. Don	−	−	+	+	+
Chrysosplenium kamtschaticum Fisch.	−	−	+	+	−

Виды	Местонахождения				
	1	2	3	4	5
Apiaceae					
Angelica genuiflexa Nutt. ex Torr. et Gray	–	–	–	+	–
Heracleum dulce Fisch.	–	–	–	+	–
Onagraceae					
Epilobium glandulosum Lehm.	–	–	–	–	+
E. hornemannii Reichenb.	–	–	–	+	+
E. anagallidifolium Lam.	–	–	+	+	+
Geraniaceae					
Geranium erianthum DC.	–	–	+	–	–
Scrophulariaceae					
Veronica stelleri Pall. ex Link.	–	–	+	–	–
Pedicularis chamissonis Stev.	–	–	+	–	–
P. langsdorffii Fisch. ex Stev.	–	–	+	–	–
Laliaceae					
Lycopus uniflorus Michx.	+	+	+	–	–
Asteraceae					
Artemisia opulenta Pamp.	+	+	–	–	–
Cirsium kamtschaticum Ledeb.	+	+	–	+	–
Hieracium triste Willd. ex Spreng.	–	–	+	–	–
Saussurea riederi Herd.	–	–	+	–	–
Senecio cannabifolius Less.	–	–	–	+	–
Solidago kurilensis Juz.	–	+	+	–	–
Taraxacum dilutum Dahlst.	–	–	+	–	–
Liliaceae					
Fritillaria camschatcensis (L.) Ker-Gawl.	–	–	+	–	–
Maianthemum dilatatum (Wood) Nels. et Macbr.	–	–	–	+	–
Streptopus amplexifolius (L.) DC.	–	–	–	+	–
Veratrum oxysepalum Turcz.	–	–	–	+	–
Juncaceae					
Juncus beringensis Buchenau	–	–	+	–	+
J. filiformis L.	–	–	+	–	+
Luzula wahlenbergii Rupr.	–	+	+	–	+
L. kjellmanniana Miyabe et Kudo	–	–	+	–	+
Cyperaceae					
Carex appendiculata (Trautv. et C. A. Mey) Kük.	+	+	+	–	+
C. oxyandra (Frand. et Savat.) Kudo var. *pauzhetica* (A. E. Kozhevnikov) A. E. Kozhevnikov	+	+	–	–	–
C. micropoda C. A. Mey.	–	–	+	–	+
C. hakkodensis Franch.	–	–	+	–	+
C. koraginensis Meinsh.	–	–	+	–	–
C. cryptocarpa C. A. Mey.	–	+	–	–	+
C. eleusinoides Turcz. ex Kunth	–	–	–	–	+
C. ktausipali Meinsh.	–	–	+	–	–
C. krascheninnikovii Kom. ex V. Krecz.	–	–	+	–	–
C. sordida Heurck et Muell. Arg.	–	–	+	–	–
Eriophorum polystachion L.	–	–	+	–	+
E. scheuchzeri Hoppe	–	–	+	–	+

Виды	Местонахождения				
	1	2	3	4	5
Poaceae					
Agrostis pauzhetica Probat.	+	+	+	–	–
A. mertensii Trin.	–	–	+	–	+
Calamagrostis langsdorffii (Link.) Trin.	+	+	+	+	+
Deschampsia paramushirensis Honda	–	–	+	–	–
D. sukatschewii (Popl.) Roshev.	–	–	+	–	+
Glyceria alnasteretum Kom.	+	+	+	+	–
Lerchenfeldia flexuosa (L.) Schur	–	+	+	–	–
Trisetum molle Kunth	–	–	+	–	–
Vahlodea flexuosa (Honda) Ohwi	–	–	+	–	–
Musci					
Sphagnaceae					
Sphagnum centrale H. Arnell et C. Jens.	–	–	–	–	+
S. compactum DC.	–	–	–	–	+
S. fimbriatum Wils. et Hook. f.	–	–	–	–	+
S.girgensohnii Russ.	–	–	–	–	+
S. riparium Aōngst.	–	–	–	–	+
S. squarrosum Crome	–	–	+	–	–
Polytrichaceae					
Oligotrichum hercynicum (Hedw.) DC.	+	+	+	–	–
O. parallelum (Mit.) Kindb.	–	–	–	+	–
Polytrichastrum alpinum (Hedw.) G. L. Sm.	–	+	–	–	+
Polytrichum commune Hedw.	–	–	–	+	+
P. juniperinum Hedw.	–	+	–	–	–
P. sexangulare Brid.	–	+	–	–	+
Ditrichaceae					
Ditrichum flexicaule (Schwaegr.) Hampe	+	+	+	–	–
Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid.	–	–	+	–	–
Dicranaceae					
Dicranella cf. *heteromalla* (Hedw.) Schimp.	+	+	+	+	–
Arctoa fulvella (Dicks.) B. S. G.	+	+	+	–	–
Kiaeria blyttii (Schimp.) Broth.	–	–	–	–	+
K. falcata (Hedw.) Hag.	–	–	–	–	+
K. starkei (Web. et Mohr) Hag.	–	–	–	–	+
Dicranum congestum Brid.	–	+	–	–	+
Grimmiaceae					
Schistidium rivulare (Brid.) Podp.	–	–	+	–	–
Racomitrium canescens (Hedw.) Brid.	–	+	–	–	–
R. fasciculare (Hedw.) Brid.	+	+	+	–	–
R. lanuginosum (Hedw.) Brid.	–	+	+	–	–
R. sudeticum (Funck) B. S. G.	–	+	+	–	+
Bryaceae					
Leptobryum pyriforme (Hedw.) Wils.	+	+	–	–	–
Pohlia annotina (Hedw.) Lindb.	–	+	+	–	–
P. cardotii (Ren.) Broth.	–	–	+	–	–
P. cruda (Hedw.) Lindb.	–	+	–	–	–
P. drummondii (C. Muell.) Andrews	+	+	+	–	–
P. nutans (Hedw.) Lindb.	+	+	+	–	+
P. wahlenbergii (Web. et Mohr) Andrews in Grout	–	+	+	+	–
Bryum weigelii Spreng. in Biehler	–	+	–	–	–

Виды	Местонахождения				
	1	2	3	4	5
M n i a c e a e					
Plagiomnium medium (B. S. G.) T. Kop.	–	–	+	+	+
B a r t r a m i a c e a e					
Conostomum tetragonum (Hedw.) Lindb.	+	+	–	–	–
Philonotis fontana (Hedw.) Brid.	–	–	+	–	+
P. tomentella Mol.	–	+	+	–	–
P. yezoana Besch et Card. ex Card.	–	–	–	+	–
A m b l y s t e g i a c e a e					
Leptodictyum riparium (Hedw.) Warnst.	–	–	+	–	–
Drepanocladus exannulatus (B. S. G.) Warnst. var. *tundrae* (H. Arnell) Dietz.	–	–	–	–	+
D. fluitans (Hedw.) Warnst.	–	–	–	+	+
D. pseudostramineus (C. Muell.) G. Roth	+	+	+	+	+
D. uncinatus (Hedw.) Warnst.	–	+	–	–	–
Hygrohypnum ochraceum (Turn. ex Wils) Loeske	–	–	+	+	–
Calliergon cordifolium (Hedw.) Kindb.	–	–	+	+	+
C. stramineum (Brid.) Kindb.	–	–	+	–	+
B r a c h y t h e c i a c e a e					
Brachythecium latifolium Kindb.	–	–	–	+	–
B. rivulare Schimp. in B. S. G.	–	–	–	+	–
B. starkei (Brid.) Schimp. in B. S. G.	–	–	–	+	–
Bryhnia novae-angliae (Sull. et Lesq.) Grout	–	–	–	+	–
P l a g i o t h e c i a c e a e					
Plagiothecium cavifolium (Brid.) Iwats.	–	–	–	+	–
P. nemorale (Mitt.) Jaeg.	–	–	–	+	–
H y p n a c e a e					
Herzoigiella striatella (Brid.) Iwats.	–	–	–	+	–
Hypnum lindbergii Mitt.	–	–	+	+	–
H y l o c o m i a c e a e					
Pleurozium schreberi (Brid.) Mitt.	–	+	–	–	–
Hylocomium splendens (Hedw.) Schimp.	–	+	–	–	–
H e p a t i c a e					
Pellia cf. *endiviifolia* (Dicks.) Dum.	+	+	+	–	–
Gymnocolea inflata (Huds.) Dum.	+	+	+	–	–
Jungermannia sp.	+	+	+	–	–
Nardia assamica (Mitt.) Amak.	+	+	+	–	–
N. japonica Steph.	–	–	+	–	–
N. scalaris S. Gray	–	–	+	–	–
Calypogeia cf. *trichomanis* auct. non (L.) Corda	+	+	+	–	–
Cephalozia bicuspidata (L.) Dum. s. l.	–	–	+	+	–
Marchantia sp.	–	–	–	–	+

П р и м е ч а н и е. 1 — гидротермальное поле, изотермы 70—50 °C; 2 — гидротермальное поле, изотермы 50—20 °C; 3 — термальный ручей; 4 — термальное озеро; 5 — термальное болотце.

На склонах долины термального ручья с умеренным прогревом почвы (до 20 °С) и глинистым осыпающимся субстратом отмечены несомкнутые группировки (с покрытием 5—10 %), образованные *Calamagrostis langsdorffii*, *Agrostis pauzhetica*, *Carex oxyandra* var. *pauzhetica*, *Oreopteris quelpaertensis*, *Spiraea beauverdiana*. На пологих участках глинистых осыпей поселяются мхи: *Ceratodon purpureus*, *Pohlia cruda*, *P. annotina* и др.

За изотермой 20 °С на крутых эродированных склонах описаны разреженные группировки (покрытие 10—20 %) с участием *Artemisia opulenta*, *Cirsium kamtschaticum*, *Polystichum braunii*. Флористический состав таких группировок различен, проективное покрытие видов значительно варьирует. Описанные группировки являются стадиями восстановительных сукцессий, идущих при зарастании осыпающихся склонов каньона, и специально здесь не рассматриваются.

За границей гидротермального поля по берегам теплого озера (с температурой воды 25 °С) в условиях проточного увлажнения и незначительного прогрева почвы распространены сомкнутые (до 100 %) сообщества с доминированием *Filipendula camtschatica*, участием *Senecio cannabifolius* и *Cirsium kamtschaticum*. В них мхи встречаются разреженно (проективное покрытие до 10 %), наиболее обильны *Brachythecium latifolium*, *Hypnum lindbergii*. По самому краю берега теплого озера сплошной покров образует *Calliergon cordifolium*, а в воде озера преобладают *Hydrohypnum ochraceum* и *Drepanocladus fluitans*. На берегу озера в месте впадения термального ручья среди зарослей осоки отмечены *Plagiothecium nemorale*, *Plagiomnium medium*, *Pohlia wahlenbergii* и др., а по самому берегу ручья — *Brachythecium rivulare*, *Drepanocladus pseudostramineus* и др. На берегу теплого озера имеются супесчаные воронки, образовавшиеся в результате затухания гидротермальной деятельности. Стенки этих воронок покрыты мхами (покрытие до 70 %): *Plagiomnium medium*, *Bryhnia novae-angliae*, *Brachythecium starkei*, *Oligotrichum parallelum* и др. Остывшие воронки и высохшие котлы, в которых прекратилась гидротермальная деятельность, зарастают *Cirsium kamtschaticum*, *Artemisia opulenta*, *Calamagrostis langsdorffii* — видами местной флоры, обладающими способностью к активному расселению.

В районе верхнего фумарольного поля на переувлажненных местообитаниях описаны своеобразные термальные болота, образованные осоково-моховыми и ситниково-пушицево-моховыми сообществами с преобладанием *Eriophorum scheuchzeri*, *E. polystachion*, *Carex micropoda*, *C. appendiculata*, *C. hakkodensis*, *C. cryptocarpa*, *C. eleusinoides*, *Juncus beringensis* и др. Покрытие травяного яруса составляет 50—70 %. Для этих болотных сообществ характерно развитие мощных моховых ковров (покрытие 90—100 %) из *Sphagnum fimbriatum*, *S. compactum*, *S. girgensohnii*, *S. riparium*, *S. centrale*, *Drepanocladus exannulatus* var. *tundrae*, *D. pseudostramineus*, *D. fluitans*, *Calliergon stramineum*, *Philonotis fontana* и *Plagiomnium medium*. На сухих камнях отмечены *Kiaeria falcata* и *Racomitrium sudeticum*.

По берегам термального ручья, пересекающего нижнее фумарольное поле, ниже самого поля формируются своеобразные моховые сообщества с единичными вкраплениями высших растений. У самого выхода из фумарольного поля по берегу ручья с кипящей водой мохообразные произрастают на расстоянии 1—2 м от русла, образуя на обнаженной глине отдельные разреженные дернинки 5—10 см в диам. Отмечены *Dicranella* cf. *heteromalla*, *Pohlia nutans*, *Gymnocolea inflata*, *Jungermannia* sp., *Nardia assamica*. На сухих камнях встречаются небольшие дернинки *Racomitrium fasciculare*, *R. sudeticum*. Ниже по течению, при температуре воды около 60—70 °С, у воды образуют сплошную корочку шириной 10—20 см водоросли преимущественно родов *Ulotrix*, *Vaucheria*, *Oedogonium*. На расстоянии 20—30 см от русла ручья появляются мохообразные, покрывающие от 10 до 25 % поверхности почвы. К вышеперечисленным видам прибавляются *Oligotrichum hercynicum*, *Cephalozia bicuspidata* s. l.

При дальнейшем удалении от фумарольного поля температура воды в ручье достигает 30—40 °С, по берегам образуются моховые сообщества с проективным покрытием 30—50 % (высота мохового покрова около 3 см). На почве обильны

Drepanocladus pseudostramineus, *Pohlia wahlenbergii*, *Nardia assamica*, *Jungermannia* sp. Появляются отдельные дернины *Sphagnum squarrosum*. По берегу на камнях у воды произрастают *Hygrohypnum ochraceum*, *Philonotis tomentella*, *Schistidium rivulare*. На более сухих камнях — *Racomitrium fasciculare*, *R. lanuginosum*, *R. sudeticum*. Камни в воде ручья свободны от растительности. По мере охлаждения воды в ручье мощность мохового покрова увеличивается (проективное покрытие достигает 60—70 %), камни в воде ручья покрываются отдельными дернинами *Hygrohypnum ochraceum* и *Schistidium rivulare*. По берегам ручья появляются *Calliergon cordifolium*, *Hypnum lindbergii*, *Plagiomnium medium*. Ниже по течению термальный ручей сливается с холодным ручьем, берущим начало с тающего снежника, лежащего вне области гидротермопроявлений. Моховой покров расположенных рядом термального и холодного ручьев заметно отличается.

По берегам холодного ручья мохообразные образуют сплошной ковер, покрывающий камни и почву вдоль берега и камни в воде (проективное покрытие 80—100 %, высота моховой дернины 5—7 см). Преобладают *Aulacomnium turgidum* (Wahlenb.) Schwaegr., *Brachythecium rivulare*, *Bryhnia novae-angliae*, *Kiaeria blyttii*, *Rhizomnium pseudopunctatum* (Bruch et Schimp.) T. Kop., *Rhytidiadelphus squarrosus* (Hedw.) Warnst.; на камнях в воде — *Hygrohypnum ochraceum*, *Philonotis fontana*, *Schistidium rivulare*. Всего по берегу холодного ручья собрано 47 видов мохообразных (список видов в статье не приводится).

Моховой покров по берегам термального ручья по сравнению с холодным ручьем намного беднее и по видовому разнообразию, и по мощности моховой дернины. В бриофлоре термального ручья отсутствуют некоторые виды, типичные для бриофлор холодных ручьев Южной Камчатки, например *Aulacomnium turgidum*, *Brachythecium rivulare*, *Rhizomnium pseudopunctatum* и др. По-видимому, сернистые испарения и специфический химический состав термальных вод отрицательно влияют на развитие мохообразных.

Обсуждение

Таким образом, распределение растительных группировок Нижне-Кошелевского термального поля зависит от температуры субстрата, степени интенсивности гидротермопроявлений, расстояния от горячих источников и фумарол, а также от степени эродированности склона, связанной с его крутизной. Выделены 3 основных микрозоны растительного покрова: 1) несомкнутых осоковых (*Carex appendiculata*) и вейниковых (*Calamagrostis langsdorffii*) группировок (5—10 м от выходов парогидротерм); 2) сомкнутых осоковых сообществ (10—25 м); 3) сомкнутых вейниковых сообществ (25—30 м).

Наиболее характерным элементом растительного покрова Нижне-Кошелевского термального поля являются сообщества с *Carex appendiculata*. Они встречаются при достаточно высоких температурах почвы и в условиях постоянного воздействия газов, исходящих из парогазоносных струй и кипящих котлов. *C. appendiculata* не отмечен на других горячих источниках, кроме близлежащих Паужетских, для которых этот вид приводят Л. С. Плотникова и Н. В. Трулевич (1975). Эта осока широко распространена на болотах и в тундрах Камчатки, встречается на Дальнем Востоке, в Восточной Сибири, Японии, Китае, Корее (Сосудистые..., 1988). Широкое распространение имеет и *Calamagrostis langsdorffii*, встречающийся на участках с температурой более 50 °С. Из числа сосудистых растений, встречающихся на термальном поле с температурой выше 50 °С (см. таблицу), на других горячих источниках Камчатки отмечены: *Agrostis pauzhetica* (=*A. hiemalis* s. l., *A. scabra* s. l.), *Oreopteris quelpaertensis*, *Trientalis europaea* (указан также Т. Г. Полозовой и Б. А. Юрцевым (1981) для термальных источников Чукотки и Аляски), *Lycopus uniflorus* (=*L. parviflorus*), *Artemisia opulenta* и *Cirsium kamtschaticum*. Интересно, что на

Нижне-Кошелевских ключах отсутствуют весьма обычные на других термальных ключах *Ophioglossum thermale*, *Fimbristylis ochotensis* и виды рода *Plantago*.

В зоне воздействия Нижне-Кошелевских источников встречено 65 таксонов мохообразных, в том числе 55 видов листостебельных мхов и 9 таксонов печеночников. Всего в окрестностях источников в радиусе 3 км встречено 143 вида листостебельных мхов. Таким образом, 39 % видов листостебельных мхов района исследований встречаются в условиях влияния парогидротерм. В термальных условиях отсутствуют такие широко распространенные вне их влияния виды, как *Polytrichum hyperboreum* R. Br., *P. strictum* Brid., *Dicranum majus* Sm., *Oncophorus wahlenbergii* Brid.

Высокой термотолерантностью обладают *Dicranella heteromalla*, *Leptobryum pyriforme*, *Pohlia drummondii*, *P. nutans*, *Oligotrichum hercynicum*, *Gymnocolea inflata*, *Nardia assamica*. Из них только *Nardia assamica* — редкий вид, произрастающий на обнаженных почвах и известный с Кавказа, из Японии, Китая, Корейского п-ова (Vana, 1976). Остальные виды более или менее широко распространены по всей Голарктике, встречаясь или на разнообразных субстратах, или на нарушенных почвах.

Корректное сопоставление видового состава мохообразных Нижне-Кошелевских источников возможно в настоящее время лишь с таковым равноценных по степени бриологической изученности Гильмимлинейских ключей п-ова Чукотка, где для зон сильного и слабого термального воздействия известно 47 видов мохообразных (Афонина, 1981). Из 6 основных доминантов термальных местообитаний Гильмимлинейских ключей на Нижне-Кошелевских в небольшом количестве встречается только *Calliergon cordifolium*. В то же время наиболее термотолерантные виды Нижне-Кошелевских источников отсутствуют в зоне сильного воздействия Гильмимлинейских ключей, только в зоне слабого воздействия отмечены *Leptobryum pyriforme* и *Gymnocolea inflata*. Различен также видовой состав моховой растительности берегов горячих ключей: общими являются только *Calliergon cordifolium*, *C. stramineum*, *Sphagnum squarrosum*. Сходство состава мохообразных термальных местообитаний Нижне-Кошелевских и Гильмимлинейских ключей оценивается 13 общими видами и коэффициентом Съеренсена, равным 0.23. Для территорий, окружающих источники, проведено сравнение видового состава листостебельных мхов (Афонина, 1988). Для окрестностей Нижне-Кошелевских источников и Гильмимлинейских ключей выявлено 70 общих видов, коэффициент Съеренсена равен 0.53. Таким образом, сходство видового состава мхов для термальных местообитаний источников намного ниже, чем для окрестных территорий. Видимо, столь сильные различия в составе мохообразных термальных местообитаний могут быть обусловлены различием геоморфологических и гидрохимических условий этих источников.

С. Ю. Липшиц (1936) выделял в составе флоры термальных источников Камчатки 3 компонента: термофильный (включающий эндемично-термогенную и реликтово-термофильную группы видов), сорный (виды, занесенные человеком) и тривиально-болотный (виды-выходцы на горячие ключи с окружающих растительных группировок). В составе термофильного компонента флоры горячих источников он выделял группу эндемично-термогенных видов, которые, по его мнению, представляют собой «дериват исконных флор Камчатки» (Липшиц, 1936 : 156) и вне камчатских терм нигде более не встречаются.

Некоторые авторы (Липшиц, 1936; Тихомиров, 1957; Юрцев, 1981; Манько, Сидельников, 1989) считают, что окрестности гидротермопроявлений являются рефугиумами реликтовых видов более теплых третичных времен. Вряд ли можно согласиться с этой гипотезой, поскольку активный современный вулканизм Камчатки, текущее горообразование, частые пеплопады и извержения вулканов регулярно уничтожают растительность на обширных площадях. К тому же постоянно происходит прекращение гидротермальной деятельности одних групп источников и возникновение новых, нередко отстоящих на многие десятки километров друг от друга. В таких условиях было бы крайне трудно сохраниться реликтовым видам. Кроме того, в число видов реликтово-термофильной группы Липшиц (1936) включил явно

заносные *Truellum thunbergii* (=*Polygonum thunbergii*) и *Plantago japonica*. В. Л. Комаров (1912, 1940) полагал, что зачатки растений переносят с источника на источник птицы. Липшиц (1936) отвергал возможность заноса семян птицами. Однако работы камчатских орнитологов подтверждают мнение В. Л. Комарова о том, что птицы находят себе весной зеленый корм именно на горячих источниках, а иногда даже зимуют на них (Лобков, 1986, 1988, и др.). Несомненно также то, что люди, постоянно посещая горячие источники с целью лечения, купания и из любознательности, способствуют заносу новых видов, что характерно и для Нижне-Кошелевских источников.

Липшиц (1936) считал горячие ключи Камчатки естественной природной лабораторией формирования новых видов и объяснял активное видообразование влиянием специфичных экологических условий, существующих на термальных полях (высокие температуры, наличие толстого слоя пара, отсутствие заморозков, необычный химический состав почвы и воды). Другие исследователи (Hultèn, 1974; Рассохина, Чернягина, 1982; Смазнова, 1982, и др.), отмечая морфологические отличия растений, растущих вблизи термальных источников, и близких к ним форм вне влияния термопроявлений, ставят под сомнение целесообразность возведения этих экологических форм и разновидностей в ранг самостоятельных видов. Собранные нами образцы *Dicranella heteromalla* также имели некоторые морфологические отличия от типичных представителей этого вида: укороченный лист и очень широкую жилку. Мы разделяем мнение Б. А. Юрцева (1981) о том, что для решения вопроса о таксономическом статусе морфологически своеобразных популяций целого ряда видов, встречающихся у горячих источников, необходимо провести экспериментальные исследования, чтобы выяснить, какие признаки закреплены в генотипе, а какие связаны с воздействием специфических условий термальных местообитаний.

Таким образом, видовой состав мохообразных и сосудистых растений Нижне-Кошелевского термального поля формируется из видов, которые встречаются и в других местообитаниях, за исключением *Lycopus uniflorus* и *Agrostis pauzhetica* (если последний не считать разновидностью *A. scabra*). Поэтому большинство видов, встречающихся в условиях Нижне-Кошелевских горячих источников, на наш взгляд, правильнее называть не термофильными, а термотолерантными (выдерживающими высокие температуры). Как среди сосудистых растений, так и среди мохообразных здесь наиболее распространенными являются виды нарушенных субстратов, виды широкой экологической амплитуды и виды-гигрофиты.

В заключение считаем своим приятным долгом выразить глубокую признательность Б. А. Юрцеву и О. М. Афониной за обсуждение рукописи, А. Д. Потемкину, определившему сборы печеночных мхов, Н. А. Шаульской (Кроноцкий заповедник), оказавшей большую помощь в определении гербария сосудистых растений, и А. А. Добрышу, проводившему лихенологические исследования.

Работа выполнена в рамках подпрограммы «Биологическое разнообразие» (грант № 84).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Афонина О. М. Мхи // Экосистемы термальных источников Чукотского полуострова (гидрогеология, структура растительности, автотрофные компоненты). Л., 1981. С. 78—87.

Афонина О. М. Листостебельные мхи Чукотского полуострова. Магадан, 1988. Ч. 1. 42 с.; Ч. 2. 47 с.

Вакин Е. А., Декусар З. Б., Сережников А. И., Спиченкова М. В. Гидротермы Кошелевского вулканического массива // Гидротермальные системы и термальные поля Камчатки. Владивосток, 1976. С. 58—84.

Вьюнова Г. В. Материалы к бриофлоре Камчатки (зеленые мхи) // Бриология в СССР, ее достижения и перспективы. Львов, 1991. С. 47—51.

Гидротермальные системы и термальные поля Камчатки. Владивосток, 1976. 282 с.

Делемень И. Ф. Изменения в структуре растительного покрова при эксплуатации Паужетского геотермального месторождения // Вопросы географии Камчатки. Петропавловск-Камчатский, 1989. Вып. 10. С. 121—126.

Комаров В. Л. Путешествие по Камчатке в 1908—1909 гг. // Камчатская экспедиция Ф. П. Рябушинского. М., 1912. Бот. отд. Вып. 1. С. 1—456.

Комаров В. Л. Ботанический очерк Камчатки // Камчатский сборник. М.; Л., 1940. Т. 1. С. 5—52.

Кондратюк В. И. Климат Камчатки. М., 1974. 204 с.

Крашенинников С. П. Описание земли Камчатки. СПб., 1755. 842 с.

Липшиц С. Ю. К познанию флоры и растительности горячих источников Камчатки // Бюл. МОИП. 1936. Отд. биол. Т. 45. Вып. 2. С. 143—158.

Лобков Е. Г. Гнездящиеся птицы Камчатки. Владивосток, 1986. 291 с.

Лобков Е. Г. Вулканы и живые организмы. Экологические проблемы в биовулканологии // Новое в жизни, науке и технике. Сер. Биология. 1988. № 2. С. 1—65.

Манько Ю. И., Сидельников А. Н. Влияние вулканизма на растительность. Владивосток, 1989. 161 с.

Науменко А. Т., Лобков Е. Г., Никаноров А. П. Кроноцкий заповедник. М., 1986. 192 с.

Нешатаев В. Ю., Нешатаева В. Ю. Растительность окрестностей Нижне-Кошелевских горячих ключей на Камчатке // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока. Тез. докл. конф. памяти Л. М. Черепнина. Красноярск, 1991а. С. 107—109.

Нешатаев В. Ю., Нешатаева В. Ю. Организация мониторинга растительного покрова в районе Нижне-Кошелевского гидротермального месторождения (Южная Камчатка) // Тез. докл. Междунар. симпоз. «Проблемы и пути сохранения экосистем севера Тихоокеанского региона». Петропавловск-Камчатский, 1991б. С. 90—91.

Нешатаева В. Ю. Краткий очерк растительности Южно-Камчатского заказника // Тр. II Молодежн. конф. ботаников Ленинграда. Л., 1988. Ч. 2. С. 97—116. (Деп. в ВИНИТИ 14.07.88. № 5683-В88).

Нешатаева В. Ю. Растительные группировки окрестностей горячих ключей // Растительность Кроноцкого государственного заповедника (Восточная Камчатка). Тр. БИН РАН. СПб., 1994. Вып. 16. С. 197—200.

Нешатаева В. Ю., Нешатаев В. Ю. Растительный покров Верхне-Кошелевских горячих ключей на Южной Камчатке // Изучение и рациональное использование природных ресурсов. Тез. докл. конф. Уфа, 1991. С. 140.

Нешатаева В. Ю., Нешатаев В. Ю. Растительность центральной части Южно-Камчатского заказника // Тр. IV Молодежн. конф. ботаников Санкт-Петербурга. СПб., 1992. Ч. 4. С. 94—127. (Деп. в ВИНИТИ 10.06.93. № 1624-В93).

Определитель сосудистых растений Камчатской области / Под ред. С. С. Харкевича и С. К. Черепанова. М., 1981. 411 с.

Плотникова Л. С., Трулевич Н. В. Зависимость флористического состава бассейна р. Паужетки от геотермальных источников // Бюл. Главн. бот. сада АН СССР. 1975. Вып. 98. С. 45—52.

Полозова Т. Г., Юрцев Б. А. Флора окрестностей Гильмимлинейских ключей // Экосистемы термальных источников Чукотского полуострова. Л., 1981. 250 с.

Рассохина Л. И., Чернягина О. А. Фитоценозы термалей «Долины гейзеров» // Структура и динамика растительности и почв в заповедниках РСФСР. М., 1982. С. 51—62.

Смазнова В. П. Геоботанические признаки термопроявлений Камчатки // Вопросы географии Камчатки. Петропавловск-Камчатский, 1982. Вып. 8. С. 76—78.

Соколов И. А. Вулканизм и почвообразование (на примере Камчатки). М., 1973. 224 с.

Сосудистые растения советского Дальнего Востока / Под ред. С. С. Харкевича. Т. 3. Л., 1988. 420 с.

Тихомиров Б. А. К характеристике флоры и растительности термальных источников Чукотки // Бот. журн. 1957. Т. 42. № 9. С. 1427—1445.

Трасс Х. Х. О растительности окрестностей горячих ключей и гейзеров долины реки Гейзерной полуострова Камчатки // Исследование природы Дальнего Востока. Таллин, 1963. С. 112—146.

Трулевич Н. В., Плотникова Л. С. Растительный покров бассейна реки Паужетки // Ботанико-географические районы СССР. Перспективы интродукции растений. М., 1974. С. 42—52.

Экосистемы термальных источников Чукотского полуострова (гидрогеология, структура растительности, автотрофные компоненты). Л., 1981. 250 с.

Юрцев Б. А. К истории формирования растительного населения термальных источников Чукотки // Экосистемы термальных источников Чукотского полуострова. Л., 1981. С. 122—130.

Hultèn E. Flora of Kamtchatka and the adjacent Islands. 1—4 // Kungl. Sv. Vetensk. Akad. Handl. Stockholm, 1927—1930. Ser. 3. Bd 5. Hf 1—4. 346, 218, 213, 357 S.

Hultèn E. The plant cover of Southern Kamchatka // Arkiv for Botanik utgivet av Kungl. Sv. Vetensk. Akad. 1974. Andra ser. Bd 7. Hf 2—3. S. 181—257.

Vana J. Studien über die *Jungermanniaidea* (*Hepaticae*). 10. *Nardia* // Fol. Geobot. Phytotax. 1976. Bd 11. N 4. S. 367—425.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 25 III 1996

SUMMARY

The plant communities and flora of vascular plants and mosses on the territory of Nizhne-Koshelevsky hot springs (Southern Kamchatka) are described. The allocation patterns of plant communities and species in relation to the distance from hot spring outcrops are characterized. The list of vascular and moss species found in the surroundings of hot springs is given. The thermal field vegetation map is copiled.

СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ОБЗОРЫ И НОВЫЕ ТАКСОНЫ

УДК 582.669.26

© М. С. Князев

О НОВОМ ВИДЕ РОДА *DIANTHUS* (*CARYOPHYLLACEAE*), НАМЕЧЕННОМ К ОПИСАНИЮ М. В. КЛОКОВЫМ

M. S. KNJASEV. ON A NEW SPECIES OF THE GENUS *DIANTHUS* (*CARYOPHYLLACEAE*), SUGGESTED BUT NOT DESCRIBED BY M. KLOKOV

Приведено описание нового вида *Dianthus klokovii* из Южного Урала и Северного Казахстана.

При исследовании растительности Оренбургской обл. и юго-западных районов Башкортостана мы обратили внимание на своеобразие произрастающего здесь вида *Dianthus acicularis* Fisch. s. l., характеризующегося очень плотными подушковидными куртинами, серповидными листьями, коротким отгибом лепестков и поздним цветением. Изучая коллекционный материал гербария Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (LE), мы отметили несколько гербарных листов, полностью соответствующих нашим образцам, намеченных М. В. Клоковым к выделению как новый вид (были подписаны большей частью как *D. toboliensis* Klok. sp. nova, отчасти — как *D. mugodzharicus* Klok. sp. nova). Этот вид так и не был опубликован, возможно в связи с недостаточностью материала, имевшегося у автора. Между тем вновь выделяемый вид не только хорошо отличается морфологически от гвоздики иглистой, но, по всей видимости, и не скрещивается с ней даже при совместном произрастании (например, в Губерлинских горах) в связи с разными сроками цветения.

Dianthus klokovii Knjasev sp. nov. (*D. toboliensis* Klok. ined., *D. mugodzharicus* Klok. ined.).

Caudex crassiusculus, firmus, durus, apice multiramosus, caespitem valde compactum (pulvinatum) formans, surculis sterilibus numerosis foliis radicalibus dense tectis; folia radicalia plerumque subulato-falcata (5) 10—25 mm lg., 0.2—0.8 mm lt., plus minus triangularia basi plana, acuta, margine prope basin ciliata superius scabrida, viridia; caules floriferi numerosi basi subascendentes leviter angulati, superne sat recti, 8—18 cm alti, simplices (uniflori) raro pauci(1—2)ramosi, subcompresse cylindracei costati, laeves admodum raro basi scabri; folia caulina basi in vaginam brevem ad 1.5 (2) mm lg. membranaceam connata, inferiora radicalibus simillima (plerumque falcata), superiora sensim decrescentia margine plus minus laevia, stricta. Flores 12—18 mm diam., calyces versus apicem subangustati, 22—27 mm lg., 2.5—3.2 mm lt., tenuiter sulcati, pallide virides vel unilateraliter purpurascentes, dentibus lanceolatis acutis 4—5 mm lg.; bracteae (squamae florales) 4 in numero, calyce 4 plo breviores, ei arcteappressae late ovatae vel ovatae apice recte vel acute angulatae brevissime mucronatae; petala alba longe unguiculata lamina calyce ca 3 plo breviore ambitu ovali glabra vel supra prope basin pilis brevissimis (in numero 1—5) praedita usque ad 1/3—1/2 pinnatim multipartita, partitionibus anguste linearibus, parte integra lanceolata 5—7 mm lg., 1—2 mm lt.; antherae sat exsertae; capsula calyce sublongior vel ei aequilonga; semina circa 2 mm lg. et 1 mm lt., Fl. 1/2 VI—VII (Fig. 1).

T y p u s: Prov. Orenburg, Novotroizk distr., pag. Akkermanovka, 11 VII 1980, M. Knjasev, A. Beljaev (LE).

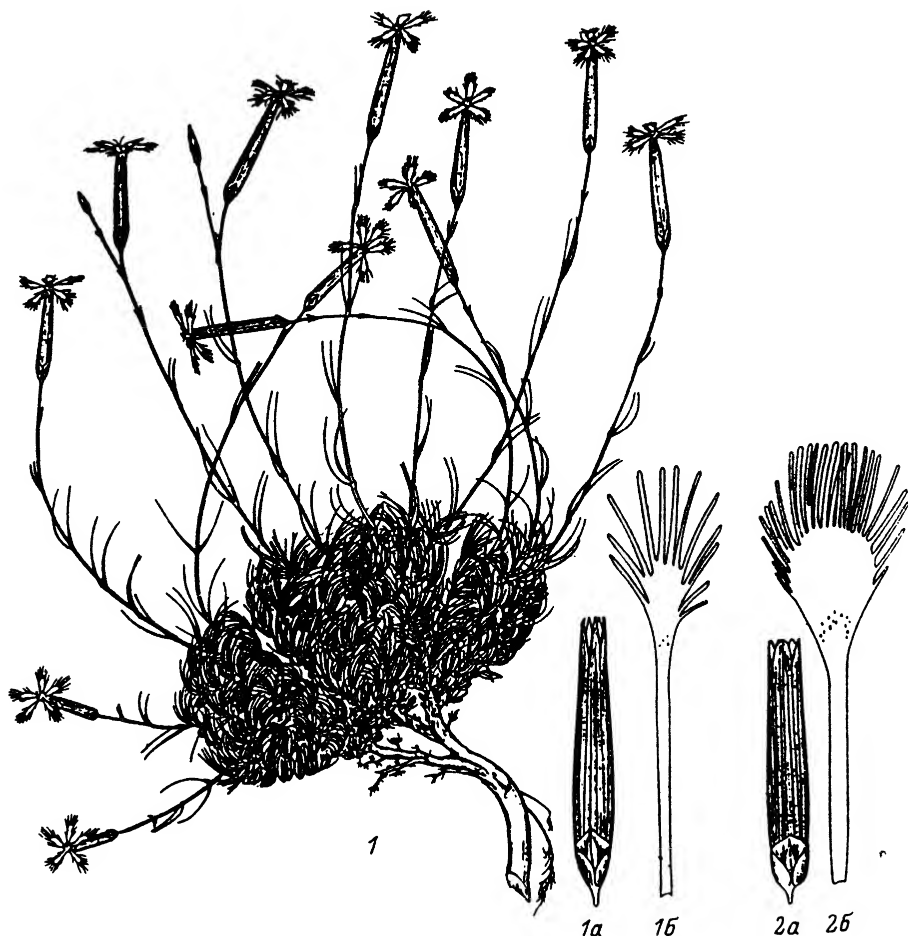


Рис. 1. *Dianthus klokovii* (*1* — общий вид, *1а* — чашечка, *1б* — лепесток) и *D. acicularis* (*2а* — чашечка, *2б* — лепесток).

Affinitas. A proxima *D. aciculari* Fisch. differt petalorum lamina breviore et angustiore, 7—9 mm lg., 4—4.5 mm lt., parte integra angustiore, 4—5 mm lg., 1—2 mm lt. (congruenter nec 10—15 mm lg., 5—9 mm lt. et 7—10 mm lg., 3—7 mm lt.), dentibus calycinis longioribus, 4—5 mm lg. acutis (nec 2.5—4.0 mm lg., obtusiusculis), squamis floralibus acutis vel obtusiusculis (nec obtusis), foliis plerumque falcatis plus minus triangularibus et angustioribus ad 0.8 mm lt. (nec ad normam rectis subplanis, 0.5—1.2 mm lt.); floret posterius, quam D. acicularis (non ante Junium medium).

Гвоздика Клокова. Каудекс толстоватый, крепкий и твердый, на верхушке многоветвистый, образующий очень плотную (подушковидную) дерновинку с многочисленными стерильными побегами, густо одетыми прикорневыми листьями, последние серповидно-шиловидные, (5)10—25 мм дл., 0.2—0.8 мм шир., более или менее трехгранные, при основании плоские, по краю близ основания реснитчатые, выше шероховатые, острые. Цветоносы многочисленные, при основании восходящие и коленчатые, выше прямые, 8—18 см выс., простые (одноцветковые), реже с 1—2 веточками (2—3-цветковые), слегка сплюснуто-цилиндрические, угловатые, голые или (очень редко) внизу шероховатые; стеблевые листья при основании спаянные в короткое, до 1.5(2) мм дл., пленчатое влагалище, нижние схожи с прикорневыми (обычно серповидные), выше постепенно укорачивающиеся, более или менее прямые и гладкие по краю. Цветки 12—18 мм в диам.; чашечка кверху несколько сужающа-

яся, 22—27 мм дл., 2.5—3.2 мм шир., тонкобороздчатая, бледно-зеленая или с одного бока розоватая, с ланцетными острыми зубцами 4—5 мм дл., с 4 овальными, широкоовальными, прямо- или остроугольными и кратчайше заостренными на верхушке, плотно прижатыми к чашечке прицветными чешуями, равными примерно 1/4 длины чашечки; лепестки белые, длинноноготковые, с пластинкой, равной по длине 1/3 длины чашечки, в очертании овальной, голой или на верхней поверхности близ основания снабженной 1—5 очень короткими волосками, до 1/3—1/2 перисто-многораздельной на узколинейные дольки, с ланцетной цельной частью 5—7 мм дл., 1—2 мм шир.; пыльники заметно выдаются из цветка; коробочка несколько длиннее или равна чашечке; семена около 2 мм дл. и 1 мм шир. Цв. 1/2 VI—VII (рис. 1).

Тип: Оренбургская обл., Новотроицкий р-н, с. Аккермановка, 10 VII 1980, М. Князев, А. Беляев (LE).

От близкого вида *Dianthus acicularis* Fisch. (гвоздика иглистая) *D. klokovii* отличается прежде всего короткими и более узкими (7—9 мм дл., 4—4.5 мм шир.) пластинками лепестков, более узкой нерассеченной их частью (4—5 мм дл., 1—2 мм шир.), острыми и более длинными зубцами чашечки (обычно 4.5 мм дл.); прицветные чешуи у *D. klokovii* всегда в числе 4, из них более широкие на верхушке прямо- или остроугольные, заканчиваются очень коротким шипиком. У *D. acicularis* пластинка лепестков и цельная часть пластинки соответственно 10—15 мм дл., 5—9 мм шир. и 7—10 мм дл., 3—7 мм шир.; зубцы чашечки обычно не превышают 4 мм дл., из которых более узкие — коротко заостренные, а более широкие — туповатые или даже закругленные (классический диагноз *D. acicularis* в этом пункте не совсем точен); прицветные чешуи в числе 4—6, из них более широкие на верхушке тупоугольные или закругленные, заостренные в шипик или без него. Обычно для *D. klokovii* характерны очень плотные подушковидные куртины и серповидные листья; у *D. acicularis* листья в норме более или менее прямые, а куртина (особенно у старых растений) рыхлая, расчлененная на отдельные, часто плетевидные ветви. Однако этот признак не всегда надежен — у *D. acicularis* листья иногда бывают серповидными и очень узкими (например, некоторые образцы из окрестностей оз. Асли-Куль в Башкортостане); с другой стороны, у *D. klokovii* листья иногда бывают прямыми или слабоизогнутыми. Кроме морфологических различий отмечается резкая фенологическая дифференциация этих двух видов. *D. klokovii* начинает цвести не ранее середины июня и заканчивает цветение в конце июля (одновременно с поздноцветущими и произрастающими совместно *D. uralensis* Korsh., *D. rigidus* Bieb.). Хотя *D. acicularis* из наиболее северных местонахождений (на Северном Урале) цветет примерно в те же сроки, но в более южных местонахождениях, на крайнем юге Урала она цветет на 20—30 дней раньше, полностью отцветая к середине июня.

Паратипы (Paratypi).

Российская Федерация. Башкортостан (Абзелиловский, Баймакский, Хайбулинский р-ны): Орский уезд, между д. Абдул-Керимова и д. Васильева, 23 VI 1917, М. Ильин; склон к р. Уртазымке, 2 км от оз. Саркай-куль, 28 VII 1928, С. Кучеревская, С. Невский; «Красный Камень» близ с. Яковлевского, 8 VIII 1928, они же; между д. Валитово и д. Киндерля, 9 VIII 1930, Н. Иванова; по дороге из пос. Березовского в д. Кардаиловскую, А. Королева; к северо-западу от д. Сукайташ по дороге к оз. Юмаркалы, 7 VIII 1930, она же (LE); с. Карамалы, 14 VI 1954, И. Гуфранова; 4 км от с. Ащепковское Матраевского р-на, 20 VI 1953, она же; хр. Ирендык в 6 км к северо-западу от Старого Сибая, 9 VIII 1961, Н. Ромахина; хр. Ирендык в 8 км к юго-востоку от с. Старый Сибай, 4 VII 1965, Г. Троценко; на границе с Оренбургской обл., описание 14, 5 VI 1967, Г. Попов; западнее рудника Бакр-Узяк, 22 VIII 1948, М. Сторожева; д. Мамбетово около р. Таналык, 9 VI 1975, аноним; западный берег оз. Атавды, 18 VI 1975, аноним; левый берег р. Сакмара около д. Тавлыкаево, 26 VI 1979, аноним; оз. Колтубан, 26 VI 1979, аноним; Горелые горы около д. Кошкаровка, 22 VI 1979, аноним; хр. Ирендык к востоку от г. Баймак, 8 IX 1985, М. Князев (SVER). Челябинская обл. (Агаповский и Кизильский р-ны): между

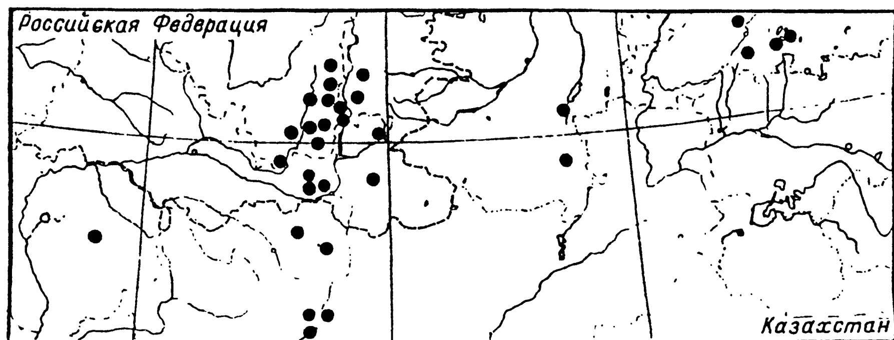


Рис. 2. Распространение *Dianthus klokovii.*

Измайловским и Ершовским, 1 VI 1917, В. Крашенинникова; с. Базарское, 17 VI 1984, В. Сконникова (LE, SVER). Оренбургская обл. (Кувандыкский, Гайский, Кваркенский, Адамовский р-ны): Орский уезд, д. Мурзакаева, С. Коржинский; между д. Сара-Петропавловское и д. Нурбулатовой, 17 VI 1917, В. Мошков; между д. Мазовой и д. Ямзибаевой (Абраш), 1 VI 1917, В. Крашенинникова; д. Мазово, 12 VI 1935, К. Игошина (LE); 1.5 км вверх по р. Суундук от пос. Кваркено, 24 VII 1975, Л. Морозова; 1.5 км на северо-восток от с. Карабутак, г. Шонгол, 2 VII 1975, она же; 3 км по р. Карабутачке от пос. Карабутак, 21 VII 1976, Л. Степанова; нижнее течение р. Губерля, 10 км до устья, 12 VII 1980, М. Князев, А. Беляев; окрестности пос. Губерля, 5 VII 1986, Л. Морозова; Губерлинские горы, г. Кирпичная, 28 VI 1986, В. Зуева (SVER).

Казахстан. Западно-Казахстанская обл.: 2 км к юго-востоку от пос. Бесоба, по дороге к Кара-тюбе, 20 VI 1955, В. Грубов, И. Любарский (LE). Актюбинская обл.: восточнее рудника Тайкеткен, 27 VI 1948, М. Сторожева (SVER); Джангиз-агач, Донской рудник, 31 VII 1948, она же; Мугоджарские горы, пески Уркач, 14 VII 1904, В. Дубянский; водораздел рек Ори и Эмбы, 5 км к югу от пос. Казацкого у оз. Калыстыкуль, 30 VI 1955, В. Грубов, И. Любарский; 42 км к северо-северо-востоку от г. Эмба, 21 VI 1970, И. Сафронова, Е. Исаченко; 55 км к северо-востоку от г. Актюбинска, 2 VI 1970, они же; 65 км к северу от г. Эмбы, пос. Сабандыкуль, 15 VI 1975, И. Сафронова, М. Андреев, Н. Калибернова (LE). Кустанайская обл.: Суюндукская волость, выходы камней вдоль русла р. Джусы, 19 VII 1908, В. Богданов; пески бора Наурзум-Карагач, 11 VIII 1908, А. Богданов; Вторая Наурзумская волость, по Карагай-саю, р. Каратеке, 1908, И. Крашенинников; Кушмурунская волость, пески Кумды-агач, 9 VII 1909, Ф. Зелинский; западная часть леса Наурзум-Карагая, 15 VII 1929, И. Спрыгин (LE). Кокчетавская обл.: Акмолинский уезд около оз. Чушкалы, 17 VI 1913, В. Дробов; Кокчетавский тракт около пикета Азат, 4 VI 1913, он же; около д. Джильтау, 14 VI 1929, П. Овчинников; Щучинский р-н, близ развалин Ток, 2 VII 1957, Е. Леонтьева (LE); у оз. Борового, окрестности мелких озер Карасье и Чебачье, 29 VII 1984, А. Семенин (SVER).

Таким образом, ареал *D. klokovii* представляет собой прерывистую полосу, протянувшуюся по Северному Казахстану (в центральной части ареала), длинным языком заходящую к северу по восточному макросклону Южного Урала (рис. 2). Дизъюнкции ареала могут быть обусловлены, однако, не неравномерностью распространения вида, а недостаточной флористической изученностью Северного Казахстана.

Институт леса УрО РАН
Екатеринбург

Получено 31 I 1997

УДК 582.572.2 Бот. журн., 1997 г., т. 82, № 11

© Р. К. Аскерова

НОВЫЙ ВИД РОДА *GAGEA* (*LILIACEAE*) ИЗ АЗЕРБАЙДЖАНА

R. K. ASKEROVA. A NEW SPECIES OF THE GENUS *GAGEA* (*LILIACEAE*) FROM AZERBAIJAN

Описан новый вид *Gagea gadzhievii* с горы Хачлы-даг (Ордубадский р-н).

Обрабатывая гербарный материал произрастающих в Азербайджане видов рода *Gagea* Salisb., мы обнаружили образцы растений из Ордубадского р-на, определенные как *G. stipitata* Merkl., но не вполне тождественные этому виду. Среднеазиатский вид *G. stipitata* (Введенский, 1941, 1963) впервые был указан для Кавказа А. А. Гроссгеймом (1928) и приводился во всех последующих флористических работах по Кавказу (Гроссгейм, 1935; Исаев, 1952; Давлианидзе, 1976). Однако изучение наших растений показало, что они принадлежат новому виду, описание которого приводится далее.

Gagea gadzhievii Askerova sp. nov. — *G. stipitata* auct. non Merkl.: Гроссг. 1928, Фл. Кавк. 1 : 144; он же, 1935, Фл. СССР, 4 : 109, p. p.; он же, 1940, Фл. Кавк. ed. 2, 2 : 110, Исаев, 1952, Фл. Азерб. 2 : 124.

Bulbus solitarius, oblongo-ovoideus, basi bulbillis minutis, levibus. Tunica coriacea, nigro-fusca in collum fibrosum abiens. Folium radicale solitarium, fistulosum (in sicco) anguste lineare, $\overline{\text{ca}}$ 1 mm latum, inflorescentiam superans. Caulis 8—10 cm altus, ad basin inflorescentiae nonfoliatus. Folium sub inflorescentia solitarium, anguste lineare, folia superioro in bracteas abeuntia. Inflorescentia diffuse racemosa unilateralia; pedicelli floribus 3—4 plo longiores; perianthii phylla oblongo-linearia apice obtusata, rotundata, 4—6 mm longa, extus pallide lutea, intus lutea. Ovarium oblongo-cylindricum, pedicellatum.

Typus: «Transcaucasia, Respublica Nachiczevan, Ordubad, in montibus, Chaschlydagh, in calcareis, 9 V 1933, fl., T. Heideman et L. Prilipko» (BAK, isotypus — LE).

Affinitas. A *G. stipitata* ex Asia Media bulbo oblongo-ovoideo (non globoso), bulbillis minutis levibus, collo fibroso, folio radicali inflorescentiam superante, habitu etc differt.

Луковица одна, продолговато-яйцевидная, у основания с мелкими, почти гладкими луковичками. Оболочка луковицы кожистая, черно-бурая, переходящая в шейку. Прикорневой лист один, полый (в сухом виде) узколинейный, превышает соцветие. Стебель 8—10 см выс., до соцветия не олиственный. Подсоцветный лист один, узколинейный, верхние листья переходят в прицветники. Соцветие — раскидистая односторонняя кисть. Листочки околоцветника продолговато-линейные, 4—6 мм дл., на верхушке притупленные, закругленные, снаружи бледно-желтые, с внутренней стороны желтые. Завязь продолговато-цилиндрическая, на ножке.

Тип: «Закавказье, Нах. республика, Ордубад, гора Хачлы-даг, на известняках, 9 V 1933, цв., Т. Гейдеман, Л. Прилипко» (BAK, isotypus — LE).

От среднеазиатского вида G. stipitata отличается луковицей продолговато-яйцевидной, снабженной у основания мелкими гладкими луковичками; оболочкой луковицы переходящей в шейку; прикорневым листом, превышающим длину соцветия.

Паратипы (paratypi). Transcaucasia, Respublica Nachiczevan, Ordubad, in agris derelictis, 7 V 1933, fl., T. Heideman, L. Prilipko; inter Ordubad et Akulysi, in calcareis, 12 V 1933, eidem; ibidem, prope st. viae ferr. Negram, in calcareis, 29 IV 1933, eidem.

Распространение. Эндемик Южного Закавказья.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Введенский А. И. Род *Gagea* Salisb. // Флора Узбекистана. Ташкент, 1941. Т. 1. С. 213—239.
Введенский А. И. Род *Gagea* Salisb. // Флора Таджикской ССР. М.—Л., 1963. Т. 2. С. 411—426.
Гроссгейм А. А. Флора Кавказа. Тифлис, 1928. Т. 1. 296 с.
Гроссгейм А. А. Род *Gagea* // Флора СССР. Л., 1935. Т. 4. С. 61—112.
Гроссгейм А. А. Флора Кавказа. 2-е изд. Баку, 1940. Т. 2. 284 с.
Давлианидзе М. Т. Кавказские представители рода *Gagea* Salisb. Тбилиси, 1976. 161 с.
Исаев Я. М. Род *Gagea* // Флора Азербайджана. Баку, 1952. Т. 2. С. 124—132.

Институт ботаники
АН Азербайджанской Республики
Баку

Получено 16 IV 1997

УДК 582.998

Бот. журн., 1997 г., т. 82, № 11

© А. Д. Михеев

НОВЫЙ ВИД РОДА *CENTAUREA* (*ASTERACEAE*) С СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

A. D. MIKHEEV. A NEW SPECIES OF THE GENUS *CENTAUREA* (*ASTERACEAE*) FROM THE NORTHERN CAUCASUS

Приведено описание нового кавказского вида *Centaurea scripczinskyi* и высказываются номенклатурные и таксономические замечания по видам *Centaurea* серии *Arenariae* (подрод *Acrolophus*).

Васильки из серии *Arenariae* Dumb. подрода *Acrolophus* на Ставропольской возвышенности и Центральном Кавказе относились флористами и систематиками рода к *Centaurea arenaria* Bieb. ex Willd. (Дубовик, 1990) либо к *C. majorovii* Dumb. (С. К. Черепанов, in sched. herb. Cauc., LE), или же вовсе не определялись и не приводились для этой территории (Клоков, 1963; Галушко, 1980; Танфильев, Кононов, 1987).

Вообще из васильков этого родства в настоящее время считаются свойственными для Северного Кавказа *C. arenaria*, *C. majorovii* и *C. wolgensis* DC. Все они описаны с одной естественно-географической территории — Прикаспийской низменности, где обитают на песчаных субстратах; locus classicus для первого из них — Терско-Кумские пески в низовьях р. Кумы, для второго — Сары-Кумский бархан близ г. Махачкала, для третьего местообитание указано более широко — «ad Wolgam» (Decandolle, 1838) — и может означать Прикаспийскую низменность в целом.

Изучение протологов, типового материала (*C. arenaria*), материала из locus classicus (*C. arenaria*, *C. majorovii*) и со всей территории обитания этих таксонов показало, что растения с морфологическими признаками, указанными авторами, встречаются совместно на разных участках территории, а сами разграничительные признаки неустойчивы. Обертка варьирует по ширине от 3 до 5—6 мм, по форме — от продолговатой яйцевидно-цилиндрической до продолговато-яйцевидной (при плодах — от обратноконической до яйцевидно-обратноконической); придатки средних листочков обертки — от более узких отчетливо реснитчатых до более широких, иногда цельных, приближающихся к таковым представителей подрода *Phalolepis*; внутренних — на верхушке от почти нерасширенных до явственно расширенных; стебли вверху и листья — от рассеянно шероховатых до почти гладких, — но все эти вариации объединяются расплывчато, желтовато окрашенными в центральной части придатками листочков обертки и совместным обитанием.

Нам представляется, что нет оснований отдельно взятые из популяций особи рассматривать в качестве самостоятельных таксонов.

Несколько слов следует сказать особо о *C. majorovii*. Согласно Т. А. Думбадзе (1946 : 48), у него «... caulis ... stricte ramosus, molliter albo-tomentosus... . Calathidia obconica ad 1 cm lg, 0.5 cm lata, ... phyllis triangularibus, pallidis, tenuiter albo-pubescentibus, dorso manifeste trinerviis, appendice concolori, ... phyllis intimis anguste lanceolatis...», т. е. его характеристика, как стало сейчас ясно на обширном материале, полностью соответствует диагнозам *C. arenaria* и *C. wolgensis*. М. В. Клоков (1963) приписал этому виду признаки, не согласующиеся с указанными в протологе: обертки яйцевидно-конические (цветущие?), 6—8 мм шир. (а не обратноконические (зрелые?), 5 мм), листочки обертки продолговато-яйцевидные (а не треугольные), стебли вверху по ребрам острошероховатые (Думбадзе этот признак не упоминает). Очевидно, что М. В. Клоков не видел типа *C. majorovii*, хранящегося в ERE (о чем он сам косвенно упоминает), и свое представление о виде составил по имевшемуся в LE в то время единственному экземпляру. собранному на Сары-Кумском бархане Н. Кривицыным. Однако и этот экземпляр ненамного отличается от типового образца *C. arenaria* («ex deserto Cumano, a. 1803») несколько более крупными корзинками той же формы, более шероховатыми веточками. Абсолютизируя крайние значения величины корзинки и шероховатости стеблей, этот автор невольно вовлек в ареал *C. majorovii* sensu Klok. non Dumb. практически всю территорию обитания таксонов серии *Arenariae* от Днепра до Волги и отнес к нему весь уклоняющийся по признакам материал других видов (подвидов). К сожалению, эту позицию М. В. Клокова некритически восприняли J. Dostal (1976) и С. К. Черепанов (1994).

Несомненно, что на обширной территории степной зоны от Венгрии до Западного Казахстана *C. arenaria* s. l. неоднороден, и следует, вероятно, признать три его эколого-географические расы: *C. arenaria* s. str. (incl. *C. wolgensis* et *C. majorovii* Dumb. non Klok., 1963) на Прикаспийской низменности (с иррадиациями), *C. borysthenica* Gruner в низовьях рек Дона и Днепра и мало от него отличающийся *C. odessana* Prod. на побережьях Черного и Азовского морей от низовий р. Дуная до р. Тамани.

Что касается песчаных территорий Ставропольской возвышенности, а также выходов песков и песчаников в полосе куэстовых гряд Центрального Кавказа, то здесь обитает раса васильков из родства *C. arenaria*, еще не имеющая названия. Этот пробел мы и восполняем ниже, описывая ее в качестве особого вида. Габитуально эта раса почти неотличима от *C. micrantha* [*micranthos*] Gmel., по другим признакам приближается к *C. arenaria*. Поэтому мы предполагаем ее гибридогенное происхождение (*C. micrantha* Gmel. × *C. arenaria* Bieb. ex Willd.) в более или менее отдаленном прошлом. Принимать ее как состоящую из случайных, гибридных особей нет оснований, так как здесь совсем не встречаются ни *C. arenaria*, ни другие таксоны этого родства.

Centaurea scripczinskyi Mikheev sp. nov. (subgen. *Acrolophus*). — Plantae bi-. triennes griseolo-virides tenuiter arachnoideae. Caules solitarii (saepe 2—3) 20—40 (70) cm alt. superne ut folia acute scabri supra medium plus-minusve breviter divaricato-ramosi, usque ad apicem foliosi. Folia basalia bi-, caulina pinnatisecta (summa integra) segmentis ordinis ultimi linearibus vel lineari-lanceolatis 0.5—1.5 (3.0) mm lt., 3—7 mm lg., apicalibus ca. 15 mm lg. Inflorescentia corymbosa vel late paniculata. Calathidia unica terminalia. Involucri basi ovoidei, maturi ovoideo-cylindrici, (6)7—8(10) mm lt., 11—14 mm lg. phylla media ovata vel late ovata, manifeste 5-nervia appendicibus latis obovatis 3—4 mm lt., parte media solida brunnea vel cinnamomea triangulari vel triangulari-lanceolata mucronulata (mucrone 0.5—0.7 mm), marginali paleacea in dimidio superiore regulariter ciliato-dissecta, inferne integra late decurrente. Flores purpureo-rosei. Achenia 3.0—3.5 mm lg. Pappus duplex, exterior 2.5—4.0 mm lg., interior ei aequilongu vel paulo brevior.

Typus: Caucasus septentrionalis, regio Stauropolitana, in vicinis urbis Kislovodsk, mons Koltzo. 15 VIII 1964. A. Galushko. (LE).

Species in memoriam conditoris Horti Botanici Stauropolitani prof. V. V. Scripczinskyi denominata est.

Affinitas. Species haec ser. *Arenariarum* (Hayek) Dumb. speciebus et C. micranthae Gmel. affinis est, sed a *C. arenaria* Bieb. ex Willd. (incl. C. wolgensi DC. et C. majorovii Dumb. non Klok. 1963) involucris majoribus, appendicibus phyllorum parte media solida brunnea vel cinnamomea (non diffuse flavida) mucrone magis distincto; a *C. borysthenica* Gruner pappo interiore longiore, exteriori aequali vel eo sub breviore (2/3 ad 1/2) (non 1/4—1/3); ab ambabus indumento parciuscule tenuiter arachnoideo (non dense arachnoideo, nec lanuginoso), asperitate manifesta caulium foliorum (non glabritie vel scabritia), nec non area geographica; a *C. micrantha* appendicibus phyllorum margine lato paleaceo differt.

Habitat in solis arenosis et arenis denudatis.

Area geographica. Caucasus Centralis et elevatio Stauropolitana.

Растения дву-, трехлетние, серовато-зеленые, тонкопаутинистые. Стебли одиночные, реже по 2—3, 20—40 (70) см выс., в верхней части, как и листья, острошероховатые, от середины и выше более или менее растопыренно-коротковетвистые, обычно доверху облиственные. Прикорневые листья дваждыперистые, стеблевые — однаждыперистые, самые верхние — цельные. Конечные дольки листьев линейные или линейно-ланцетные, 0.5—1.5 (3.0) мм шир., 3—7 мм дл., верхушечные — около 15 мм дл. Соцветие щитковидное или широкометельчатое. Корзинки одиночные на концах ветвей. Обертка в основании яйцевидная, зрелая яйцевидно-цилиндрическая, (6)7—8(10) мм шир., 11—14 мм дл., ее листочки яйцевидные до широкояйцевидных, с 5 явственно проступающими жилками, с придатками широкообратнояйцевидными, 3—4 мм шир. Срединная часть придатков плотная, бурая или коричневая, треугольная или треугольно-ланцетная, завершающаяся шипиком 0.5—0.7 мм дл. Краевая часть придатка перепончатая, в верхней половине равномерно реснитчато-рассеченная, в нижней — цельная, широко низбегающая. Цветки пурпурово-розовые. Семянки 3.0—3.5 мм дл. Хохолок двойной, наружный, 2.5—4.0 мм дл., внутренний равен ему или несколько короче.

Тип: «Северный Кавказ, Ставропольский край, окрестности г. Кисловодска, гора Кольцо. 15 VIII 1964. А. Галушко» (LE).

Вид назван в память о проф. В. В. Скрипчинском, основателе Ставропольского ботанического сада.

Родство. Этот вид близок к видам ряда *Arenariae* (Hayek) Dumb., а также к *C. micrantha* Gmel. Отличается от *C. arenaria* Bieb. ex Willd. (incl. *C. wolgensis* DC. et *C. majorovii* Dumb. non Klok. 1963) более крупными обертками, придатками листочков обертки, в срединной части отчетливо отграниченными бурыми или коричневыми (не желтовато расплывчато окрашенными), увенчанными более крепкими шипиками; от *C. borysthenica* Gruner — более длинным внутренним хохолком, равным наружному или несколько более коротким (от 2/3 до 1/2) (а не равным 1/4—1/3 наружного); от обоих видов отличается значительно более тонким паутинистым опушением (а не густопаутинистым или шерстистым), более острошероховатыми листьями и стеблями (а не голыми или слегка шероховатыми), а также географическим распространением. От *C. micranthos* его отличают широкопленчатые придатки листочков обертки.

Обитает на песчаных почвах и обнажениях песков и песчаников.

Географическое распространение. Ставропольская возвышенность, Центральный Кавказ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Дубовик О. Н. Род *Centaurea* (*Asteraceae*) Крымско-Новороссийской провинции и некоторых прилежащих регионов // Бот. журн. 1990. Т. 75. № 11. С. 1573—1582.

Думбадзе Т. А. Ревизия кавказских представителей *Centaurineae*. III. Обзор кавказских представителей секции *Acrolophus* рода *Centaurea* // Докл. АН АрмССР. 1946. Т. 5. № 2. С. 47—51.

Галушко А. И. Флора Северного Кавказа (определитель). Ростов-на-Дону, 1980. Т. 3. 328 с.
Клоков М. В. Centaurea L. subgen. *Acrolophus* (Cass.) Dobrocz. // Флора СССР. М.—Л., 1963. Т. 28. С. 512—538.
Танфильев В. Г., Кононов В. Н. Каталог дикорастущих растений Ставропольского края. Ставрополь, 1987. 116 с.
Черепанов С. К. Centaurea L. // Флора европейской части СССР. СПб., 1994. Т. 7. С. 260—288.
Decandolle A. P. Prodromus systematis regni vegetabilis. Parisiis, 1838. Vol. 6. 688 p.
Dostal J. Centaurea L. // Flora Europaea. Cambridge, 1976. Vol. 4. P. 254—301.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 3 IV 1997

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ

УДК 581.9 (571.54)

© К. И. Осипов

ЕЩЕ ОДНА НАХОДКА *ONOCLEA SENSIBILIS* (*ONOCLEACEAE*) В ЗАБАЙКАЛЬЕ

K. I. OSIPOV. ONE MORE RECORD OF THE *ONOCLEA SENSIBILIS* (*ONOCLEACEAE*) IN THE TRANS-BAIKAL REGION

Сообщается о новом, втором местонахождении *Onoclea sensibilis* — реликта третичной флоры в Восточной Сибири (юг Западного Забайкалья). Данное местонахождение находится на 900 км западнее ранее известного в Восточном Забайкалье и еще раз дает подтверждение о былом широком распространении вида по югу Восточной Сибири.

Onoclea L. — монотипный род из сем. *Onocleaceae*. В России *O. sensibilis* L. сравнительно широко распространен только на Дальнем Востоке (южная часть Курильских о-вов, южная часть о-ва Сахалин, Приморский и Хабаровский края и Амурская обл.) (Сосудистые..., 1991), а за рубежом — в Японии, Китае и в Северной Америке (Фомин, 1934).

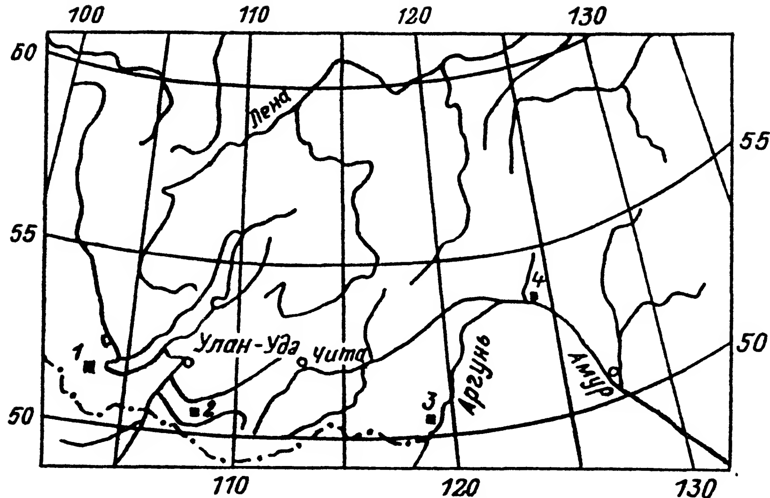
Вид является представителем папоротникообразных — одной из древних групп сосудистых растений, имевшей значительно более обширное распространение в третичный период. Собственно это подтверждается расположением основной части ареала *O. sensibilis* на юге Дальневосточного региона, где более обильно сохранились реликты флоры прошлых эпох, а также находками остатков этого вида в третичных отложениях Тункинской долины — на западе Забайкалья (Васильев, 1958).

В Восточной Сибири небольшие заросли *O. sensibilis* впервые были найдены в Восточном Забайкалье (долина р. Камара, притока Аргуни, вблизи пос. Приаргунск) Г. А. Пешковой (1968).

В 1995 г. нами при ботанических исследованиях северной части Малханского хр. на юге Западного Забайкалья (Бичурский р-н Республики Бурятия) было обнаружено новое местонахождение этого вида: левобережная часть долины р. Ара-Киреть (107° 35′ в. д., 50° 28′ с. ш.) в 0.6 км ниже места слияния ее притоков Киреть и Барун-Киреть, у лесовозной дороги (25 VII 1995, К. Осипов) (см. рисунок, *2*). Это местонахождение *O. sensibilis* находится в 900 км к западу от ранее найденного (в Восточном Забайкалье; см. рисунок, *3*).

В разной степени залесенная долина р. Ара-Киреть (500—700 м шир.) с полянами деградированных лугов (разнотравно-злаковых, ползучеклеверных) используется для выпаса скота. Местонахождение *O. sensibilis* представлено небольшой куртинкой до 5 м² с чистыми плотными зарослями. Она располагается среди полосы влажного редкого лиственнично-березового леса (Betula pendula + Larix sibirica[1]) с редким подлеском (*Salix abscondita*, *Rubus sachalinensis*, подрост *Populus tremula* и сплошным травяным покровом: *Fragaria orientalis*, *Pteridium aquilinum*, *Equisetum sylvaticum*, *Poa transbaicalica*, *Trifolium repens*, *Potentilla anserina*, *Filipendula palmata*,

[1] Латинские названия растений даны по сводке С. К. Черепанова (1981) и с учетом вышедших из печати выпусков «Флоры Сибири» (1987—1994).



Местонахождения *Onoclea sensibilis.*

1 — находка остатков вида в третичных отложениях, *2* — новое местонахождение вида в Западном Забайкалье, *3* — местонахождение вида в Восточном Забайкалье, *4* — самое западное местонахождение вида на границе его ареала (р. Большой Невер) на Дальнем Востоке.

Geum aleppicum, Thalictrum appendiculatum, Urtica angustifolia, Geranium transbaicalicum, Chelidonium majus, Galium boreale, Astragalus propinquus.

Согласно литературным источникам, обильное распространение *Onoclea sensibilis* по югу Дальнего Востока России прерывается к западу, далее в Восточной Сибири этот вид встречается только изолированными небольшими участками, далеко расположенными друг от друга. Находка его остатков в третичных отложениях на западе Забайкалья (см. рисунок, *1*) позволяет предполагать, что в прошлом этот вид был широко распространен среди залесенных долин юга Восточной и, возможно, Западной Сибири.

Образцы вида из нового местонахождения находятся в гербарии Бурятского института биологии СО РАН; дублеты переданы в LE и NS.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Васильев В. Н. Происхождение флоры и растительности Дальнего Востока и Восточной Сибири // Материалы по истории флоры и растительности. М.—Л., 1958. Вып. 3. С. 361—457

Пешкова Г. А. Находка *Onoclea sensibilis* L. и *Euonymus sacrosancta* Koidz. в Даурии // Бот. журн. 1968. Т. 53. № 1. С. 93—94.

Сосудистые растения советского Дальнего Востока. СПб., 1991. Т. 3. 390 с.

Фомин А. В. Класс I. Папоротниковые — *Filicales* // Флора СССР. Л., 1934. Т. 1. С. 16—100.

Флора Сибири. Новосибирск. 1987—1994. Вып. 1—8.

Черепанов С. К. Сосудистые растения СССР. Л., 1981. 510 с.

Бурятский институт биологии СО РАН
Улан-Удэ

Получено 11 I 1996

SUMMARY

The second location of the tertiary relict, *Onoclea sensibilis* L. (*Onocleaceae*) in the Eastern Siberia is recorded. This location is situated 900 km westward of one described earlier. It confirms once more the widespread occurrence of this species in the south of Eastern Siberia in the past.

УДК 581.9(470.53) Бот. журн., 1997 г., т. 82, № 11

© С. А. Овеснов

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ В ПЕРМСКОЙ ОБЛАСТИ

S. A. OVESNOV. FLORISTIC RECORDS IN THE PERM REGION

Сообщается о местонахождении 88 видов сосудистых растений, 43 из которых являются новинками для современной территории Пермской обл., а 45 — редкими для Предуралья.

Флористические исследования, проводимые на кафедре ботаники Пермского государственного университета (ПГУ) более 25 лет, охватили большую часть Пермской обл. На северо-западе области нами было обнаружено довольно значительное число видов сосудистых растений, ранее не отмечавшихся для современной территории Пермской обл. или указывавшихся для 1—2 местонахождений. Кроме того, новые для флоры области виды были в последнее время выявлены на юге области, а также при обработке старых гербарных сборов. Итоги этой работы мы и приводим в настоящей публикации. При оценке степени новизны и редкости в Предуралье мы руководствовались литературными источниками (Крылов, 1881, 1882, 1885; Korshinsky, 1898; Сюзев, 1912, 1924; Игошина, 1925; Хребтов, 1927; Говорухин, 1937; Пономарев, 1951; Флора..., 1974, 1976, 1977; Определитель..., 1975; Овеснов, Шилова, 1975; Гусев, 1976; Шилова, 1981; Белковская, 1982, 1988, 1990; Овеснов, 1983а, б; Безгодов, 1984; Овеснов и др., 1987; Овеснов, Козьминых, 1988; Определитель..., 1988, 1989; Конспект..., 1992). Объем и трактовка видов принята нами по работе С. К. Черепанова (1995). Некоторые определения проверены Р. В. Камелиным, Т. В. Егоровой, Н. Н. Цвелевым, А. Е. Бобровым, за что выражаю им глубокую признательность. В сборе материала принимали участие сотрудники ПГУ Т. В. Козьминых, Н. В. Москвина, И. А. Титова и студенты В. Банников, Л. Барабанова, О. Большакова, Н. Вяткина, Л. Горленко, Я. Долматова, Н. Золина, Н. Зубач, О. Комарова, Е. Никитина, О. Перешеина, Н. Пермякова, Н. Прокофьева. Все приведенные образцы хранятся в научном Гербарии ПГУ (PERM).

Для краткости указаний о местонахождениях видов далее приняты следующие сокращения названий административных районов: Гайн. — Гайнский, Добр. — Добрянский, Ильин. — Ильинский, Кос. — Косинский, Коч. — Кочевский, Красн. — Краснокамский, Кр-в. — Красновишерский, Куд. — Кудымкарский, Окт. — Октябрьский, Ох. — Оханский, Перм. — Пермский, Сол. — Соликамский, Сукс. — Суксунский, Чайк. — Чайковский, Черд. — Чердынский, Чус. — Чусовской, Юрл. — Юрлинский, Юсьв. — Юсьвинский.

Lycopodiella inundata (L.) Holub. Амфиатлантический (Козловская, 1970) вид; для флоры Пермской обл. ранее не отмечался. Собран нами на выходах глины по опушкам боров-верещатников в Гайн. (окр. поселков Луным и Усть-Черная).

Dryopteris cristata (L.) A. Gray. Голарктический дизъюнктивный бореально-неморальный редкий вид, известный из немногих пунктов с территории Пермской обл. Нами обнаружен по левому берегу р. Черной около пос. Усть-Черная (Гайн.) и в окр. с. Юсьва (Юсьв.).

Botrychium lanceolatum (S. G. Gmel.) Angstr. Голарктический бореальный, редкий вид, собранный нами в Гайн. (пос. Усть-Черная), Кос. (пос. Солым) и Коч. (с. Кочево).

B. matricariifolium A. Br. ex Koch. Европейско-центральноазиатско-североамериканский дизъюнктивный бореально-неморальный вид. Ранее собирался лишь П. В. Сюзевым в 1895 г. около с. Вознесенское (Ох. уезд); S. Korshinsky (1898), не имея этого образца, высказывал сомнение в правильности определения. Нами он найден, определение П. В. Сюзева подтверждено. Кроме того, этот вид выявлен в окр. пос. Усть-Черная (Гайн.).

Thelypteris palustris Schott. Голарктический бореальный вид, редкий в области. Нами обнаружен на верховых болотах в окр. с. Кочево (Коч.).

Cystopteris dickieana R. Sim. Голарктический дизъюнктивный гипоаркто-монтанный, редкий вид, приводившийся ранее (Белковская, 1990) только для горной части области. При просмотре гербария был обнаружен в старых сборах из окр. д. Ксенофонтова (Черд., К. Н. Игошина, 1927 г.), пос. Тюш (Окт., С. И. Шилова, 1970 г.). пос. Суксун (Сукс., С. И. Шилова, 1971 г.), на Спасской горе под г. Кунгуром (С. И. Шилова, 1972 г.).

Heracleum sosnowskyi Manden. Возделываемый как силосное растение, эндемик Кавказа, широко культивируется в северной половине области, обнаруживает склонность к дичанию, встречаясь по обочинам дорог, в поймах рек в большинстве районов северо-запада области.

Aristolochia clematitis L. Европейский неморальный вид. Для Пермской обл. не отмечался. Редок в Удмуртии (Конспект..., 1992), где встречается в южных районах. Нами собран в долине р. Камы близ пос. Красное Плотбище (Чайк.).

Artemisia tanacetifolia L. Приуральско-восточносибирско-североамериканский бореальный вид, реликт позднеледникового времени (Леонова, 1994). Ранее для флоры Пермской обл. не указывался. Нами собран в травяном сосняке и на его опушке в окр. пос. Усть-Черная (Гайн.).

Bidens radiata Thuill. Евразиатский плюризональный, редкий в области вид. Ранее указывался для Добр. и Еловского р-на (Овеснов, 1983а; Овеснов и др., 1987). Нами отмечен на осоково-шучковом лугу в Коч., около моста через р. Косу на тракте Кочево—Юрла; в окр. сел Верх-Иньва, Кува, Полва (Куд.), г. Соликамск (Сол.). д. Елизавето-Пожва (Юсьв.).

Ptarmica septentrionalis (Serg.) Klok. et Krytzka. Восточноевропейско-западносибирский плюризональный вид, новый для Пермского Предуралья. Нами обнаружен в поймах рек в Гайн. (пос. Гайны), Коч. (пос. Буждым), Сол. (с. Вильва), Юрл. (д. Пож. с. Юрла) и Юсьв. (пос. Майкор).

Saussurea alpina (L.) DC. Евро-сибирский гипоаркто-монтанный вид. Указывался только для предгорной и горной части области. Нами встречен по вырубкам и на опушках в Гайн. (пос. Гайны) и Коч. (пос. Усть-Силайка).

S. parviflora (Poir.) DC. Восточноевропейско-азиатский бореальный вид. С современной территории Пермской обл. указывался (Крылов, 1881) только на берегу р. Вишеры близ устья Пропащей речки. Нами найден в Гайн. (пос. Гайны) и Коч. (с. Кочево) на разнотравно-злаковых лугах и вырубке в смешанном лесу.

Lepidium latifolium L. Палеарктический плюризональный вид. Для флоры области не указывался. Нами собран в с. Ошиб (Куд.). Заносное растение.

Rapistrum rugosum (L.) All. Западнопалеарктический плюризональный вид. Для флоры области не указывался. Нами отмечен по обочине дороги в окр. с. Кува (Куд.). Заносное растение.

Campanula rapunculoides L. Европейско-западносибирский лесостепной вид. Редкий во флоре области (Овеснов, 1983б). Собран по пустырям и обочинам дорог в Гайн. (пос. Сергеевский), Коч. (с. Кочево) и Куд. (г. Кудымкар).

Eremogone saxatilis (L.) Ikonn. Евразиатский лесостепной вид. Ранее указывался (Белковская, 1990) для предгорной и горной частей области. Нами обнаружен в окр. пос. Усть-Черная (Гайн.) по опушкам боров-беломошников, в сосняках, по песчаным гривам.

Herniaria glabra L. Западнопалеарктический плюризональный вид. Указывался (Крылов, 1881; Korshinsky, 1898) для юго-восточной части области. Нами собран в окр. пос. Усть-Черная (Гайн.).

Silene repens Patrin. Приуральско-сибирский лесостепной вид. В литературе указан для юго-восточной части области и на вершинах Уральского хр. Нами встречен в травяных сосняках у поселков Серебрянка, Усть-Черная (Гайн.).

Stellaria alsine Grimm. Европейско-североамериканский бореальный вид, указывавшийся ранее для севера Черд. Найден в березняке около д. Пож (Юрл.).

S. hebecalyx Fenzl. Восточноевропейско-западносибирский бореальный вид, встреченный нами ранее в Добр. (пос. Бор-Ленва; Овеснов и др., 1987). Собран в ряде пунктов Гайн. и Кос.

Chenopodium suecicum J. Murr. Европейский плюризональный вид. Впервые для области был указан P. Uotila (1978) в районе Лысьвы—Чусовой. Нами собран по обочинам дорог в окр. с. Кува (Куд.), д. Вятчина и с. Юрла (Юрл.).

Suaeda corniculata (C. A. Mey.) Bunge. Восточноевропейско-сибирско-центральноазиатский, новый для флоры области вид, обнаруженный на засоленных сточных водах в г. Соликамске.

Elatine hydropiper L. Западнопалеарктический плюризональный вид. Для Пермской области не отмечался. Нами обнаружен на мелководье в пруду около с. Полва (Куд.).

Empetrum subholarcticum V. Vassil. Приуральско-сибирско-североамериканский гипоаркто-гольцовый вид. Для флоры области не указывался. Нами собран в ряде пунктов Гайн. и Кос.

Ledum decumbens (Ait.) Lodd. ex Steud. Приуральско-сибирско-североамериканский гипоаркто-монтанный вид. Для флоры области не указывался. Найден на верховом осоково-сфагновом болоте в окр. пос. Усть-Черная (Гайн.).

Vaccinium uliginosum L. subsp. *microphyllum* Lange. Циркумполярный гипоаркто-монтанный подвид. Эта гипоарктическая раса была выявлена нами на переходных болотах в окр. пос. Гайны (Гайн.) и д. Васькино (Коч.).

Onobrychis arenaria (Kit.) DC. Палеарктический лесостепной вид. Ранее отмечался для Кунгурской островной лесостепи и прилегающих к ней районов. Нами встречен в зарослях шиповника по берегу реки в окр. пос. Усть-Черная (Гайн.). По-видимому, заносное.

Vicia megalotropis Ledeb. Заносный сибирско-монгольский вид, собранный вдоль ж.-д. полотна в окр. пос. Керосс (Гайн.).

Geranium palustre L. Европейский бореально-неморальный, редкий в области вид, указывавшийся ранее (Сюзев, 1912) только для г. Очера и для окр. Перми (Бобров, 1949). Нами собран на опушке елово-осинового перелеска в окр. г. Кудымкара.

Linum catharticum L. Западнопалеарктический плюризональный вид. Для флоры области ранее не указывался. Нами обнаружен на опушках в окр. пос. Сергеевский (Гайн.) и д. Чазёво (Кос.).

Nymphoides peltata (S. G. Gmel.) O. Kuntze. Палеарктический плюризональный вид. В Пермской обл. ранее не отмечался. Нами найден в старице в окр. пос. Мараты (Коч.).

Plantago intermedia DC. Западнопалеарктический преимущественно лесостепной и степной вид. Для флоры области ранее не указывался. Нами выявлен по краю пшеничного поля около пос. Мараты (Коч.).

Persicaria maculata (Rafin.) A. et D. Löve. Палеарктический бореальный, редкий для флоры области вид. Собран на мусорных местах около дорог и на просеках около пос. Сергеевский (Гайн.) и с. Юрла (Юрл.).

Rumex confertus Willd. Евросибирский плюризональный, редкий на севере области вид, встреченный нами на лугах и по краям полей в Гайн. (пос. Керосс) и Куд. (с. Кува).

R. thyrsiflorus Fingerh. Среднеевропейско-сибирский лесостепной, редкий в области вид. Обнаружен нами в сосняках, на пойменных и низинных лугах в Гайн. (пос. Верхняя Старица), Кос. (с. Коса, пос. Сосновка), Коч. (пос. Мараты), Юрл. (с. Усть-Зула).

Hottonia palustris L. Западнопалеарктический плюризональный вид. Был отмечен И. Фальком в Каме (Сюзев, 1912); встречен Н. В. Москвиной в заливе Камского водохранилища около с. Хохловка (Перм.).

Halerpestes salsuginosa (Pall. ex Georgi) Green. Преимущественно азиатский вид, в области ранее не отмечался. Нами обнаружен на засоленных сточных водах в пойме р. Усолки (г. Соликамск).

Potentilla heidenreichii Zimmeter. Европейский бореальный вид. Для флоры области ранее не отмечался. Встречен нами на лугах и опушках сосняков в окр. пос. Гайны (Гайн.), с. Кочево (Коч.), с. Юсьва (Юсьв.).

P. supina L. Голарктический плюризональный, редкий заносный вид, собранный нами на газонах г. Перми и по ж.-д. полотну около ж.-д. ст. Калино (Чус.).

Rosa canina L. Западнопалеарктический, по-видимому, одичавший вид, найденный на лугу и опушке смешанного леса в окр. д. Пятигоры и пос. Усть-Коса (Кос.).

Sorbus sibirica Hedl. Восточноевропейско-сибирский гипоарктический вид. Для Пермской обл. не приводился. Нами отмечен в подлеске и на опушке сосновых боров в Гайн. (поселки Керосс, Серебрянка, Усть-Черная) и Юрл. (д. Булдыри).

Gratiola officinalis L. Западнопалеарктический плюризональный вид, редкий в Башкортостане и Удмуртии, не указывавшийся ранее для флоры области. Собран К. И. Малеевым на влажном пойменном лугу в окр. пос. Красное Плотбище (Чайк.).

Odontites pratensis (Wirtg.) Borb. Европейский бореальный вид. Для флоры области не указывался. Нами обнаружен на лугах в Юрл. (д. Пож) и Юсьв. (пос. Пожва).

Pedicularis karoi Freyn. Урало-сибирский бореальный вид. Для флоры области не отмечался. Нами выявлен на низинных лугах и болотах в Кос. (д. Нагорная) и Коч. (с. Кочево).

Viola riviniana Reichenb. Европейский неморальный вид, указывавшийся ранее только для южной части области (Сюзев, 1912), нами встречен в елово-сосновом лесу в окр. пос. Усть-Черная (Гайн.).

Alisma gramineum Lej. Голарктический плюризональный вид, ранее указывался лишь Сюзевым (1912) как новый для Предуралья. Нами обнаружен на песчаном берегу залива Камского водохранилища около пос. Пожва (Юсьв.).

A. lanceolatum With. Палеарктический плюризональный вид, не отмечавшийся для флоры области. Собран нами по берегам болот и заболачивающихся водоемов в Гайн. (пос. Усть-Черная), Коч. (пос. Усть-Янчер) и Юрл. (д. Пож).

Baeothryon alpinum (L.) Egor. Евразиатский бореальный вид, указываемый ранее для горной и предгорной частей области; обнаружен нами в Кос. (д. Селище) на верховом болоте.

Bolboschoenus maritimus (L.) Palla. Циркумполярный плюризональный вид, отмеченный нами (Овеснов и др., 1987) только для центральной части области. Найден на заболоченном берегу в Куд. (с. Полва).

Carex appropinquata Schum. Евро-сибирский бореальный вид, редкий в области, известен по литературным источникам с юга области. Нами собран по заболоченным местам в Кос. (пос. Сосновка), Коч. (с. Кочево), Куд. (с. Верх-Иньва, д. Визяй) и Юрл. (с. Юрла).

C. capillaris L. Голарктический бореальный вид, указывавшийся для горной части области и с. Ильинского (Ильин). Зарегистрирован нами на низинных лугах и болотах в Гайн. (пос. Гайны), Кос. (с. Коса, д. Порошево) и Коч. (с. Кочево).

C. capitata L. Циркумполярный бореально-монтанный вид. Очень редкое растение, ранее отмечавшееся лишь для северо-востока области (Гусев, 1976; Белковская, 1990). Встречено нами в заболоченном кедрово-еловом лесу в окр. пос. Буждым (Коч.).

C. media R. Br. Циркумполярный гипоаркто-монтанный вид, указывавшийся нами ранее (Овеснов и др., 1987) для центральной части области. Зарегистрирован на лугах и опушках в Гайн. (пос. Гайны), Кос. (д. Порошево) и Коч. (с. Кочево).

C. omskiana Meinsh. Скандинавско-восточноевропейско-сибирский бореальный вид. Ранее для флоры области не отмечался; найден на низинных болотах в Гайн. (пос. Гайны) и Кос. (пос. Сосновка).

C. ornithopoda Willd. Европейский бореально-лесостепной вид, отмечавшийся нами ранее для запада центральной части области. Собран на лугах по южным склонам в Гайн. (пос. Жемчужный) и Коч. (с. Кочево).

C. tenuiflora Wahlenb. Циркумполярный бореальный вид, не указывавшийся ранее для флоры Пермской обл. Обнаружен нами в елово-березовых сограх в Кос. (д. Левичи) и Юрл. (д. Булдыри).

Rhynchospora alba (L.) Vahl. Голарктический бореальный вид. Редкое в области растение, встреченное нами на верховых сфагновых болотах в Гайн. (пос. Усть-Черная), Красн. (пос. Шабуничи) и Кр-в. (оз. Нюхти).

Juncus conglomeratus L. Европейский бореальный вид, редкий в области. Найден по берегам заболоченных водоемов и на низинных лугах в Гайн. (поселки Лель, Усть-Черная, оз. Адово), Кос. (д. Нагорная) и Кр-в. (оз. Нюхти).

J. effusus L. Западнопалеарктический плюризональный вид, новый для флоры области. Выявлен в заболачивающемся понижении у дороги в Гайн. (пос. Серебрянка) и Кр-в. (оз. Нюхти).

J. stygius L. Евросибирский бореальный вид, не указывавшийся для флоры Пермской обл. Собран нами на верховом сфагновом болоте в Гайн. (пос. Усть-Черная).

J. tenuis Willd. Европейско-североамериканский вид, не отмечавшийся ранее для флоры области. Обнаружен в пойме р. Усолки на засоленных сточных водах в г. Соликамске.

Luzula sibirica V. Krecz. Урало-сибирский гипоаркто-бореальный вид. Для флоры области не приводился. Отмечен нами на лугах, пустошах, опушках и в сосняках в Гайн. (д. Иванчина, поселки Гайны, Кересс, Луным, Усть-Черная), Кос. (д. Варыш), Коч. (пос. Мараты) и Куд. (д. Визяй).

Triglochin maritimum L. Голарктический плюризональный вид, новый для флоры области. Обнаружен в пойме р. Усолки на засоленных сточных водах в г. Соликамске.

Gagea samojedorum Grossh. Эндемик Приполярного и Северного Урала. Новый для флоры области вид, собранный нами по дну лога в окр. пос. Гайны (Гайн.). Это местонахождение находится заметно юго-западнее основного района распространения данного вида.

Corallorrhiza trifida Chatel. Голарктический дизъюнктивный бореальный вид, редкий в области. Собран нами на низинных лесных болотах в Гайн. (пос. Лель, Усть-Черная), Кос. (с. Коса), Коч. (с. Кочево) и Куд. (д. Москвина, пос. Эрна).

Cypripedium ventricosum Sw. Восточноевропейско-сибирский бореальный вид, не отмечавшийся для флоры области. Встречен нами в сыром елово-пихтовом лесу в окр. пос. Гайны (Гайн.).

Epipactis palustris (L.) Crantz. Палеарктический бореальный вид, редкий в области. Зарегистрирован на заболоченных местообитаниях в Гайн. (пос. Гайны), Кос. (с. Коса) и Коч. (с. Кочево).

Epipogium aphyllum Sw. Палеарктический бореально-неморальный, редкий в области вид. Найден нами в сырых смешанных и березовых лесах в Гайн. (пос. Сёйва) и Коч. (с. Кочево, пос. Усть-Янчер).

Hammarbya paludosa (L.) O. Kuntze. Евросибирский бореальный вид. Ранее указывался лишь П. Н. Крыловым (1881) для окр. г. Перми и д. Хухрята (Красн.). Нами отмечен на верховых осоково-сфагновых болотах в Гайн. (пос. Усть-Черная) и Коч. (пос. Мараты).

Herminium monorchis (L.) R. Br. Палеарктический бореальный вид. Ранее собирался лишь А. Е. Теплоуховым в окр. пос. Ильинский и с. Сретенское (Ильин.) (Korshinsky, 1898). Нами собран на заболоченных лугах в окр. пос. Гайны (Гайн.).

Listera cordata (L.) R. Br. Голарктический бореальный вид. Редкое растение, указывавшееся ранее лишь в горной и предгорной частях области. Нами обнаружен на разных типах болот в Гайн. (поселки Кересс, Лель, Усть-Черная) и Кос. (д. Селище).

Agrostis clavata Trin. Почти циркумбореальный, редкий в области вид. Собран в Коч. (пос. Мараты) и Юрл. (пос. Усть-Березовка).

Alopecurus geniculatus L. Европейский плюризональный, редкий в области вид. Встречен нами в Коч. (пос. Усть-Янчер) и Куд. (д. Визяй).

Avenella flexuosa (L.) Drej. subsp. *montana* (L.) A. et D. Löve. Голарктический гипоаркто-монтанный подвид, не отмечавшийся для флоры области. Обнаружен на зарастающих вырубках и в сосняках в Гайн. (пос. Усть-Черная) и Коч. (пос. Усть-Силайка).

Briza media L. Европейский неморальный вид, не отмечавшийся ранее для флоры Пермской обл. Выявлен на разных типах лугов в Гайн. (поселки Гайны, Кеpосс, Усть-Черная), Кос. (с. Коса, д. Левичи), Коч. (с. Кочево, пос. Мараты), Сол. (с. Верхнее Мошево).

Calamagrostis chalybaea (Laest.) Fries. Скандинавско-восточноевропейско-западносибирский бореальный вид, редкий в области. Отмечен нами в Коч. (пос. Мараты) и Куд. (с. Полва, пос. Эрна).

C. glomerata Boiss. et Buhse. Палеарктический бореально-лесостепной вид. Для Пермской обл. не указывался. Собран нами на песках в сосняках и на их опушках в Гайн. (поселки Кеpосс, Усть-Черная) и Коч. (с. Кочево, поселки Мараты, Усть-Янчер).

C. lapponica (Wahlenb.) C. Hartm. Циркумполярный гипоарктический вид, отмечавшийся только для горной части области. Нами встречен в Коч. (пос. Мараты).

Eragrostis pilosa (L.) Beauv. Палеарктический плюризональный вид, новый для флоры области. Встречен нами в пойме реки на песке в Гайн. (пос. Сёйва).

Festuca arundinacea Schreb. Палеарктический вид, не указывавшийся для флоры области. Собран на обочине дороги по краю сфагнового болота в Коч. (пос. Мараты).

Hierochloë hirta (Schrank) Borb. Почти циркумполярный гипоаркто-бореальный вид, новый для Пермской обл. Отмечен нами на влажных лугах и по берегам рек в Гайн. (поселки Гайны, Кеpосс), Кос. (д. Селище), Коч. (с. Кочево, пос. Мараты), Юсьв. (пос. Пожва).

Poa compressa L. Европейский бореальный вид, редкий, выявлен нами в Гайн. (пос. Гайны) и Куд. (с. Пешнигорт).

P. remota Forsell. Евро-сибирско-средиземноморский неморальный вид, редкий, найден в Куд. (д. Визяй).

Puccinellia hauptiana V. Krecz. Восточноевропейско-азиатский плюризональный вид, не приводившийся для флоры области. Собран на обочине шоссе в Куд. (с. Ленинск).

Potamogeton × meinshausenii Juz. Скандинавско-восточноевропейский бореальный вид, новый для Пермской обл. Обнаружен нами в реке в Гайн. (пос. Лель).

P. obtusifolius Mert. et Koch. Голарктический плюризональный вид, указывавшийся Сюзевым (1912) для г. Очера. Выявлен в воде осокового болота в Гайн. (пос. Сёйва).

P. trichoides Cham. et Schlecht. Западнопалеарктический плюризональный вид, новый для флоры области. Встречен в воде стариц в Коч. (пос. Мараты, д. Сеполь), Куд. (с. Егва), Юрл. (д. Пож).

Sparganium glomeratum (Laest.) L. Neum. Евразиатский бореальный вид. Для флоры области не указывался. Собран на заболоченных местах в Гайн. (поселки Лель, Усть-Черная), Добр. (пос. Бор-Ленва, Овеснов и др., 1987) и Юрл. (д. Пож).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Безгодов А. Г. Редкие растения заповедника «Басеги» // Физико-географические основы развития и размещения производительных сил Нечерноземного Урала. Пермь, 1984. С. 150—156.

Белковская Т. П. Флористические находки в Колво-Вишерском крае // Биол. науки. 1982. № 10. С. 73—75.

Белковская Т. П. Флора заказника Предуралье // Биол. науки. Пермь, 1988. 117 с. (Деп. в ВИНИТИ, 4.04.1988, № 2574-В88).

Белковская Т. П. Новые и редкие виды сосудистых растений для флоры Пермской области // Бот. журн. 1990. Т. 75. № 11. С. 1597—1602.

Бобров Е. Г. Сем. Гераниевые // Флора СССР. М.; Л., 1949. Т. 14. С. 1—76.

Говорухин В. С. Флора Урала. Свердловск, 1937. 636 с.

Гусев Ю. Д. Проникновение новых адвентивных растений в Кировскую и Пермскую области // Бот. журн. 1976. Т. 61. № 4. С. 567—570.

Игошина К. Н. Некоторые дополнения к флоре западного Приуралья // Изв. Биол. НИИ и биол. станции при Перм. ун-те. 1925. Т. 4. Вып. 5. С. 221—236.

Козловская Н. В. Атлантико-европейские влияния в белорусской флоре // Ботаника. Минск, 1970. Вып. 12. С. 44—54.

Конспект флоры Удмуртии. Ижевск, 1992. 141 с.

Крылов П. Н. Материал к флоре Пермской губернии. 2—4 // Тр. О-ва естествоисп. при Казан. ун-те. 1881. Т. 9. Вып. 6. 304 с.; 1882. Т. 11. Вып. 5. С. 6—40; 1885. Т. 14. Вып. 2. С. 1—20.

Леонова Т. Г. Полынь — *Artemisia* L. // Флора европейской части СССР. Л., 1994. Т. 7. С. 150—174.

Овеснов С. А. Конспект флоры Буйской волнистой равнины (юго-запад Пермской области) // Биол. науки. Пермь, 1983а. 72 с. (Деп. в ВИНИТИ 9.09.1983, № 5151-83 Деп.).

Овеснов С. А. Конспект флоры юга Пермской области (в пределах Тулвинской возвышенности) // Биол. науки. Пермь, 1983б. 69 с. (Деп. в ВИНИТИ 9.09.1983, № 5152-83 Деп.).

Овеснов С. А., Козьминых Т. В. Конспект флоры северной части Пермской области (в пределах Черд. района) // Перм. ун-т. Пермь, 1988. 81 с. (Деп. в ВИНИТИ 18.05.88, № 4413-В88).

Овеснов С. А., Москвина Н. В., Козьминых Т. В. Конспект флоры центральной части Пермской области // Перм. ун-т. Пермь, 1987. 93 с. (Деп. в ВИНИТИ 20.05.87, № 4076-В87).

Овеснов А. М., Шилова С. И. О некоторых новых адвентивных и редких видах центральных районов Пермской области // Экология опыления. Пермь, 1975. Вып. 1. С. 135—137.

Определитель высших растений Башкирской АССР: сем. *Brassicaceae—Asteraceae*. М., 1988. 315 с.

Определитель высших растений Башкирской АССР: сем. *Onocleaceae—Fumariaceae*. М., 1989. 374 с.

Определитель растений Кировской области. Киров, 1975. Ч. 1. 256 с.; Ч. 2. 304 с.

Пономарев А. Н. К флоре Среднего Урала // Изв. Биол. НИИ при Перм. ун-те. 1951. Т. 13. Вып. 2—3. С. 241—248.

Сюзев П. В. Конспект флоры Урала в пределах Пермской губернии. М., 1912. 206 с.

Сюзев П. В. Новые данные для флоры Среднего Урала. Первое дополнение к «Конспекту флоры Урала» // Изв. Биол. НИИ при Перм. ун-те. 1924. Т. 2. Вып. 9. С. 355—377.

Флора северо-востока европейской части СССР. Л., 1974. Т. 1. 274 с.; 1976. Т. 2. 315 с.; 1976. Т. 3. 294 с.; 1977. Т. 4. 311 с.

Хребтов А. А. Новые виды для флоры Урала // Зап. УОЛЕ. 1927. Т. 40. Вып. 2, дополн. С. 1—4.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995. 992 с.

Шилова С. И. К флоре Пермской области // Бот. журн. 1981. Т. 66. № 9. С. 1332—1336.

Korshinsky S. Tentamen Florae Rossiae orientalis // Зап. АН по физ.-матем. отд. (СПб.). 1898. Т. 7. № 1. 566 с.

Uotila P. Variation, distribution and taxonomy of *Chenopodium suecicum* and *Ch. album* in N. Europe // Acta Bot. Fennica. 1978. N 108. P. 1—35.

Пермский государственный
университет

Получено 12 V 1996

УДК 577.472 : 581.9 + 591.3(470.1) Бот. журн., 1997 г., т. 82, № 11

© Н. В. Вехов

НОВЫЕ ВИДЫ ГИДРОФИЛЬНЫХ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ПРИБРЕЖНЫХ АКВАТОРИЙ И БЕРЕГОВОЙ ЗОНЫ ОЗЕРА ЛАЧА (ОКРЕСТНОСТИ ГОРОДА КАРГОПОЛЬ, АРХАНГЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ)

N. V. VEKHOFF. NEW SPECIES OF HYDROPHILOUS FLOWERING PLANTS FOR AQUATORIES AND WETLANDS OF THE LATCHA LAKE (ENVIRONS OF THE KARGOPOL, ARKHANGELSK REGION)

В прибрежных акваториях и на временно затопляемых в паводок участках береговой зоны в северной части оз. Лача (от истока р. Онега до устья р. Лекшма) обнаружены 11 настоящих водных, прибрежно-водных и околоводных видов цветковых растений, новых для флоры этих экотопов. Анализируются возможные причины их появления в озере.

Оз. Лача — один из крупнейших водоемов юга таежной зоны Европейской России; из него вытекает р. Онега. Оно расположено в котловине на древнеледниковой равнине, образовавшейся на месте существования обширных ледниковых озер среди толщ третичных осадочных пород, сверху перекрытых рыхлыми четвертичными отложениями средней мощности. В настоящее время эта котловина активно заполняется автохтонным и аллохтонным материалами, а находящееся в ней озеро быстро мелеет (Веселова, 1978).

Оз. Лача и его обширный водосборный бассейн расположены в области интенсивного хозяйственного освоения. Вокруг находятся г. Каргополь и крупные деревни, значительные площади пастбищ, сенокосов и пашен; ранние поселения человека по берегам озера и в верховьях р. Онега известны с X—XI вв. (Гунн, 1989; Положихина, 1995). Оз. Лача судоходно и является рыбохозяйственным объектом. Последствия длительной хозяйственной деятельности на самом оз. Лача и в его бассейне оказывают отрицательное воздействие на состояние этой крупной озерной экосистемы и проявляются в заметных и необратимых изменениях биоты (Гидробиология..., 1978; Озера..., 1975).

Цветковые гидрофиты — один из главных компонентов биоты оз. Лача. На обширных мелководьях они образуют густые заросли, занимающие до 50 % площади его водного зеркала (Распопов, 1985). В связи с тем что в настоящее время в таежной зоне Архангельской обл. наблюдается интенсивное расселение гидрофитов-антропохоров в очагах хозяйственного освоения (Вехов, 1993, 1994), можно ожидать появления в такой обширной акватории, как оз. Лача, новых видов настоящих водных, прибрежно-водных и околоводных цветковых растений. Поэтому автором в начале июля 1994 г. были обследованы прибрежные мелководья и временно затопляемая паводком область береговой зоны на 10-километровом участке побережья в северной части оз. Лача (от устья р. Лекшма до истока р. Онега и окрестностей г. Каргополь), находящемся под сильным прессом различных антропогенных факторов. В результате этих исследований были обнаружены 11 видов гидрофитов, ранее не отмеченных в озере. В настоящем сообщении приведены сведения об этих находках. Экологическое деление гидрофитов на группы дано по работе И. М. Распопова (1985). Названия растений даны по сводкам А. П. Белавской (1994) и С. К. Черепанова (1981).

Новыми для флоры гидрофитов оз. Лача являются: 1) гидатофиты *Isoetes echinospora* Durien, *I. lacustris* L., *Ceratophyllum demersum* L., *Sparganium angustifoluim* Michx., *S. glomeratum* Laest.; 2) плейстофит *Hydrocharis morsus-ranae* L.; 3) гелофиты *Eleocharis mamillata* Lindb. fil, *E. ovata* (Roth) Roem. et Schult., *E. uniglumis* (Link) Schult.; 4) болотный вид *Iris pseudacorus* L.

Оба вида полушников (*Isoetes echinospora*, *I. lacustris*) отмечались повсеместно на 10-километровом участке прибрежных мелководий оз. Лача от истока р. Онега до устья р. Лекшмы включительно. Они образуют локальные плотные разрастания на глубинах от уреза воды до 1.5 м на редких пятнах песчаных грунтов среди иловых

толщ с остатками перегнивающих макрофитов в небольших заливах (площадь каждого из таких пятен не более 0.5—10 м²), куда впадают только временные ручьи с ограниченным выносом аллохтонных материалов с водосбора.

Роголистник *Ceratophyllum demersum* неоднократно собирался в озере в 1940—1960 гг., но позднее не был отмечен Распоповым (1985). В 1994 г. встречен повсеместно вдоль побережья среди зарослей настоящих водных растений (рдестов, телореза, нимфейных и др.) в значительном количестве на глубинах до 1.5 м, образует густые заросли. Обрывки растений активно разносятся по озеру при ветровом волнении. *C. demersum* — один из массовых образователей прибрежных сплавин на плотных песчано-глинистых с заилением грунтах.

Ситняги *Eleocharis mamillata*, *E. ovata*, *E. uniglumis* повсеместно распространены вдоль уреза воды на незаросших участках побережья (где древесно-кустарниковые ивово-ольховые заросли отступают от озера, а прилегающая суша занята сенокосными лугами, выгонами для скота) и в устьевых частях долин крупных ручьев и рек. Часто ситняги образуют куртины (площадью до нескольких квадратных метров), но встречаются и одиночные растения в группировках околоводных видов цветковых на плотных песчано-глинистых, глинисто-илистых с торфом и галькой грунтах в береговой зоне в области сезонных колебаний уровня воды в озере. Заросли с участием ситнягов занимают береговую полосу шириной до 50 м от уреза воды, но небольшие куртины обычны и в литорали на глубинах до 0.2—0.3 м. Из 3 новых для флоры озера видов ситняга 2 последних наиболее массовые, а *Eleocharis mamillata*, хотя и отмечен повсеместно на обследованном участке, здесь является немногочисленным видом, представленным в основном небольшими по площади куртинами (до 0.5—1.5 м в диам.) и единичными растениями.

Водокрас обыкновенный *Hydrocharis morsus-ranae* — массовый представитель экологической группы плейстофитов во флоре озера. Встречается повсеместно вдоль берега, образуя на поверхности воды вместе с другими многочисленными плавающими гидрофитами (урутью, телорезом, рясками), нимфейными, рдестами и прошлогодними остатками гелофитов (тростника, камышей, осок) мощные сплавины и целые острова до 0.5—1.5 м толщ. и до нескольких десятков метров в диам. Обширные фрагменты этих сплавин и целые плавающие острова активно перемещаются по акватории, весной выносятся на берег, где остаются после падения уровня паводковых вод.

Ирис водяной *Iris pseudacorus* — обычный вид на мелководьях вдоль всего берега в северной части акватории озера от устья р. Лекшма до истока р. Онега. Часто встречается в виде плавающих по поверхности озера и притопленных близ берега на мелководьях островов-сплавин (площадь последних — 1.5—3.5 м²) с характерными здесь гидатофитами (рдестами, шелковниками, урутями, пузырчатками и рясками), плейстофитами (нимфейными, водокрасом, телорезом) и болотными растениями (зонтичными, белокрыльником). Повсеместно паводковыми водами и при сильных волнобоях оторванные участки таких сплавин выносятся на берег, где остаются на суше на влажных грунтах, а растения ириса укореняются и образуют разрастания среди мощных скоплений масс отмерших гигрофитов и болотно-луговой растительности. Оторванные участки сплавин с ирисом часто заносятся волнобоем в небольшие заливы, куда впадают небольшие ручьи и мелиоративные канавы с обширных осушаемых площадей, расположенных в 3—5-километровой зоне вдоль берега. Здесь на мощных толщах илов с наносах торфа *I. pgeudocorus* образует обширные разрастания площадью до нескольких квадратных метров.

Ежеголовники *Sparganium angustifolium* и *S. glomeratum* обнаружены преимущественно на песчано-глинистых, песчаных и глинисто-илистых грунтах в устьях впадающих в озеро ручьев и рек, близ заболоченных берегов. Встречаемость их неоднакова. Наиболее обычен *S. angustifolium*, другой вид более редок. Они образуют куртины или редкие заросли в основном на прибрежных мелководьях (вместе с другими прибрежно-водными и водными растениями) на глубинах до 0.1—0.3 м и на обсыхаемых после весеннего паводка участках временного затопления в береговой

зоне. *S. angustifolium* произрастает также на большей глубине (до 0.5—0.7 м), где вместе с камышами, осоками, тростником участвует в формировании смешанных группировок из гидро-, гело- и плейстофитов.

Об общем разнообразии гидрофлоры цветковых прибрежных акваторий и временно заливаемых в паводок участков береговой зоны оз. Лача судить сейчас трудно, так как в литературе отсутствуют обобщенные сведения по составу настоящих водных, прибрежно-водных и околоводных растений этого водоема. Распопов (1985) указывает для его акватории всего 53 массовых и ценотически важных вида, участвующих в образовании растительных ассоциаций в озере. Анализируя эти и другие ранее опубликованные материалы по гидрофлоре озера (Газе, 1934; Распопов, 1978), следует отметить, что наиболее полно в ныне известные списки включены в основном представители 2—3 экологических групп: гидатофиты, плейстофиты и частично гигрофиты. Проведенными ранее исследованиями были недостаточно охвачены такие многочисленные экологические группы гидрофитов, как гигрофиты и гелофиты, а также болотные растения, составляющие основную долю среди прибрежно-водных и околоводных видов на юге таежной зоны. Учитывая, что в близлежащих к оз. Лача озерах и заболоченных понижениях рельефа верхней части бассейна р. Онега (южная часть таежной зоны Архангельской обл.) нами установлено гораздо больше гидрофильных видов цветковых растений (до 150 видов), можно предположить, что гидроботаническими исследованиями на оз. Лача учтено не более трети состава гидрофлоры от потенциально возможного для подобной мелководной акватории.

В результате проведенных в 1994 г. исследований список достоверно известных ныне и произрастающих в озере гидрофильных цветковых растений увеличен на 11 видов.

На наш взгляд, существуют 3 возможные причины их обнаружения.

Во-первых, находки новых для озера видов гидрофитов могут быть связаны с более тщательным обследованием его прибрежных мелководий и временно затопляемых участков побережий, так как все новые для озера растения принадлежат к экологическим группам видов, обычным и наиболее массовым именно в этих частях водоемов лесной зоны Европейской России. Их невозможно «просмотреть» при подробном обследовании этих местообитаний.

Во-вторых, появление ряда видов в озере может быть результатом интенсивного расселения гидрофитов-антропохоров, охвативших освоенные человеком регионы таежной зоны Архангельской обл. (Вехов, 1993, 1994). Обследованная территория уже несколько столетий является крупным очагом хозяйственной деятельности. В условиях антропогенного прессинга на природные водные экосистемы существует много различных путей расселения гидрофитов и велика вероятность их акклиматизации в новых, освоенных мигрантами акваториях.

В-третьих, следует учитывать такой мало известный и пока редко принимаемый во внимание исследователями факт, как последствия межгодовых природно-климатических колебаний отражающихся на численности популяции, условиях вегетации и цветения водных растений. По мнению Распопова (1985), для гидрофитов характерны циклические изменения обилия и встречаемости в разные по погодным условиям годы. Поэтому в благоприятные для развития и размножения годы они массовы и встречаются повсеместно, а в годы с неблагоприятными условиями они впадают в состояние покоя (в виде семян в донных грунтах и иных диапазирующих стадий), не образуют зарослей и не могут быть учтены гидроботаническими сборами. Возможно, именно в такие неблагоприятные для многих гидрофитов годы проводились сборы (70-е годы, И. М. Распопов) и часть водных растений нельзя было обнаружить. В частности, по мнению Распопова (1985), в пользу подобного предположения говорит тот факт, что *Ceratophyllum demersum* отмечался в оз. Лача в 1940-х годах, а позже его присутствие не подтвердилось сборами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Белавская А. П. Водные растения России и сопредельных государств (прежде входящих в СССР). СПб., 1994. 64 с.

Веселова М. Ф. Природные особенности озер Воже и Лача // Гидробиология озер Воже и Лача в связи с прогнозом качества вод, перебрасываемых на юг. Л., 1978. С. 5—11.

Вехов Н. В. Антропогенная трансформация водной растительности пойменных ландшафтов севера таежной зоны европейской России // География и природные ресурсы. 1993. № 4. С. 49—56.

Вехов Н. В. Расширение ареалов водных сосудистых растений в связи с антропогенным воздействием в таежной зоне Архангельской области // Бот. журн. 1994. Т. 79. № 5. С. 70—79.

Газе О. Ф. Окрестности озера Лаче (Северного Края) в геоботаническом отношении // Бот. журн. СССР. 1934. Т. 19. № 2. С. 173—185.

Гидробиология озер Воже и Лача в связи с прогнозом качества вод, перебрасываемых на юг. Л., 1978. 275 с.

Гунн Г. П. Каргополье—Онега. М., 1989. 167 с.

Озера Воже и Лача. Л., 1975. 36 с.

Положихина М. А. Историко-географическая эволюция сельского хозяйства Архангельской области // Изв. Академии наук. Сер. географическая. 1995. № 6. С. 99—102.

Распопов И. М. Высшая водная растительность озер Воже и Лача // Гидробиология озер Воже и Лача в связи с прогнозом качества вод, перебрасываемых на юг. Л., 1978. С. 12—27.

Распопов И. М. Высшая водная растительность больших озер Северо-Запада СССР. Л., 1985. 200 с.

Черепанов С. К. Сосудистые растения СССР. Л., 1981. 509 с.

Российский НИИ культурного
и природного наследия
Минкультуры РФ и РАН
Москва

Получено 28 V 1996

SUMMARY

In 1994 at wetland on shore and shallow near-shore aquatories 11 species of hydrophilous flowering plants new for Latcha lake flora have been found. They are *Isoetes echinospora* Durien, *I. lacustris* L., *Ceratophyllum demersum* L., *Sparganium angustifolium* Michx., *S. glomeratum* Laest., *Hydrocharis morsus-ranae* L., *Eleocharis mamillata* Lindb. fil, *E. ovata* (Roth) Roem. et Schult., *E. uniglumis* (Link) Schult., *Iris pseudacorus* L.). Probable reasons of their finding and/or appearance in this lake are discussed. Some reasons are connected with careful investigation of its near-shore aquatories and wetland on shore, vast migrations of hydrophytes-anthropochores in places affected by people and consequences of inter-annual biological influences at long-term life cycle of hydrophilous flowering plants.

ЧИСЛА ХРОМОСОМ

УДК 576.312.35 : 582.44 : 582.46 : 582.47

© Е. Н. Муратова

ХРОМОСОМНЫЕ ЧИСЛА ГОЛОСЕМЕННЫХ РАСТЕНИЙ. 1. *CYCADACEAE — PINACEAE* (*ABIES — LARIX*)

E. N. MURATOVA. CHROMOSOME NUMBERS OF GYMNOSPERMS. 1. *CYCADACEAE — PINACEAE* (*ABIES — LARIX*)

Приведены имеющиеся в мировой литературе данные о числах хромосом голосеменных растений, появившиеся после опубликования монографии «Хромосомные числа голосеменных растений» (Муратова, Круклис, 1988). Представлены семейства *Cycadaceae*, *Stangeriaceae*, *Zamiaceae*, *Ginkgoaceae*, *Araucariaceae*, *Pinaceae* (роды *Abies*, *Cedrus*, *Keteleeria*, *Larix*).

После опубликования отечественной сводки «Хромосомные числа голосеменных растений» (Муратова, Круклис, 1988) прошло почти 10 лет. За это время накопилось много новых данных, которые собраны в 3 предлагаемых дополнениях. В них представлена новая или по каким-то причинам не вошедшая в «Хромосомные числа голосеменных растений» информация о более 300 видах из 50 родов и некоторых естественных гибридах.

Как и ранее (Муратова, Круклис, 1988), семейства расположены в соответствии с общепринятой системой классификации голосеменных (Dittmer, 1974). Названия семейств и их авторы даны по Международному кодексу ботанической номенклатуры (1974), за исключением трех семейств саговниковых, выделенных L. Johnson (1959). Роды в семействах и виды в пределах родов приводятся по алфавиту. Синонимы видовых названий не указываются, за исключением тех случаев, когда одни и те же виды встречаются в нескольких местах под разными названиями.

Для каждого вида приведены все установленные соматические числа хромосом (2n) независимо от того, определялись они в соматических или генеративных клетках. Информация о местах сбора не дается, так как в тезисах и многих зарубежных публикациях она отсутствует. Хромосомные числа располагаются от меньшего к большему, авторы цитируются в хронологическом порядке. В большинстве случаев они указаны по оригиналам. Цитирование автора в списке хромосомных чисел со ссылкой на другой источник означает, что его данные не были опубликованы в специальной работе и впервые сообщаются другим автором.

Cycadales

Cycadaceae L. C. M. Rich. — саговниковые

Cycas L. — саговник

C. beddomei Dyer, **2n = 22**. Selvaraj, 1980.

C. circinalis L., **2n = 22**. Selvaraj, 1980; Kondo et al., 1995; Kokubugata, Kondo, 1996.

C. media R. Br., **2n = 22**. Kondo et al., 1995; Kokubugata, Kondo, 1996.

C. revoluta Thunb., **2n = 22**. Selvaraj, 1980; Hizume et al., 1992; Kokubugata, Kondo, 1994, 1996; Hizume, 1995; Kondo et al., 1995; Kim, 1996.
C. rumphii Miq., **2n = 22**. Kondo et al., 1995.
C. siamensis Miq., **2n = 22**. Kondo et al., 1995; Kokubugata, Kondo, 1996.
C. taiwaniana Carruters, **2n = 22**. Peng et al., 1986.
C. thouarsii R. Br., **2n = 22**. Paiva, Leitão, 1987.

Stangeriaceae (Pilg.) L. A. S. Johnson — стангериевые

Stangeria T. Moore — стангерия

S. eriopus (O. Kuntze) Nash, **2n = 16**. Moretti, 1990a.

Zamiaceae Reichenb. — замиевые

Bowenia Hook. ex Hook. fil. — бовения

B. serrulata (W. Bull.) Chamb., **2n = 18**. Moretti, 1990a.
B. spectabilis Hook. ex Hook. fil., **2n = 18**. Moretti, 1990a.

Ceratozamia Brongn. — цератозамия

C. hildae Landry et Wils., **2n = 16**. Moretti, 1990a,b.
C. kuesteriana Regel, **2n = 16**. Moretti, 1990a,b.
C. latifolia Miq., **2n = 16**. Moretti, 1990b.
C. matudae Lundell, **2n = 16**. Moretti, 1990a,b.
C. mexicana Brongn., **2n = 16**. Luca et al., 1979; Moretti, 1990a,b.
C. microstrobila Vovides et Rees, **2n = 16**. Moretti, 1990a,b.
C. miqueliana H. Wendland, **2n = 16**. Moretti, 1990b.
C. norstogii D. Stevenson, **2n = 16**. Moretti, 1990a,b.
C. robusta Miq., **2n = 16**. Moretti, 1990b.
C. zaragozae Medellin-Leal, **2n = 16**. Moretti, 1990b.

Dioon Lindl. — диоон

D. califanoi de Luca et Sabato, **2n = 18**. Moretti, 1990a,b.
D. caputoi de Luca, Sabato et Vazquez Torres, **2n = 18**. Moretti, 1990a,b.
D. edule (Dyer) Lindl., **2n = 18**. Moretti, 1990a,b.
D. holmgrenii de Luca, Sabato et Vazquez Torres, **2n = 18**. Moretti, 1990a,b.
D. mejiae Standl. et Williams (*D. edule* var. *latipinna*), **2n = 18**. Moretti, 1990a,b.
D. merolae de Luca, Sabato et Vazquez Torres, **2n = 18**. Moretti, 1990a,b.
D. purpusii Rose, **2n = 18**. Moretti, 1990a,b.
D. rzedowskii de Luca, Moretti, Sabato et Vazquez Torres, **2n = 18**. Moretti, 1990a,b.
D. spinulosum Dyer, **2n = 18**. Moretti, 1990a,b.
D. tomasellii de Luca, Sabato et Vazquez Torres, **2n = 18**. Moretti, 1990a,b.

Encephalartos Lehm. — энцефаляртос

E. lehmannii Eckl. ex Lehm., **2n = 18**. Moretti, 1990a,b.
E. villosus Lehm., **2n = 18**. Paiva, Leitão, 1989.

Lepidozamia Regel — лепидозамия

L. hopei Regel, **2n = 18**. Moretti, 1990a.
L. peroffskyana Regel, **2n = 18**. Moretti, 1990a.

Microcycas (Miq.) A. DC. — микроцикас

M. calocoma (Miq.) A. DC., **2n = 26**. Moretti, 1990a.

Zamia L. — замия

Z. amblyphyllidia D. Stevenson, **2n = 16**. Moretti, 1990a,b.
Z. cremnophila Vovides, Schutzman et Dehgam, **2n = 16**. Schutzman et al., 1988; Moretti, 1990b.
Z. fisheri Miq., **2n = 16, 18**. Moretti et al., 1991.
Z. furfuracea L. fil., **2n = 18**. Moretti, 1990b.
Z. integrifolia Willdenow, **2n = 16**. Moretti, 1990b.
Z. loddigesii Miq., **2n = 17, 24, 25, 26, 27**. Vovides, Olivares, 1996. **2n = 18**. Moretti, 1990b.
Z. manicata Linden ex Regel, **2n = 18**. Moretti, 1990a.
Z. paucijuga Wieland, **2n = 19**. Moretti, 1990a. **2n = 23, 25, 26, 27, 28**. Moretti, 1990b. **2n = 24**. Moretti, 1990a,b.
Z. picta Dyer, **2n = 21, 22**. Moretti et al., 1991.
Z. portoricensis Urb., **2n = 16**. Moretti, 1990b.
Z. pumila L., **2n = 16**. Moretti, 1990b.
Z. pygmaea Sims emend. Schust., **2n = 16**. Moretti, 1990a,b.
Z. soconuscensis Schutzman, Vovides et Dehgan, **2n = 16**. Schutzman et al., 1988.
Z. spartea A. DC. (*Z. loddigesii* var. *angustifolia*), **2n = 18**. Moretti, 1990b.
Zamia sp. nov., **2n = 16**. Moretti, 1990a. **2n = 22, 26**. Moretti et al., 1991.
Z. splendens Schutzman, **2n = 16**. Schutzman, 1984; Moretti, 1990b.
Z. standleyi Schutzman, **2n = 16**. Schutzman, 1989.
Z. sylvatica Chamberlain, **2n = 18**. Moretti, 1990b.

Ginkgoales

Ginkgoaceae Endl. — гинкговые

Ginkgo L. — гинкго

G. biloba L., **2n = 24**. Chen R.-y. et al., 1986, 1989; Váchová (Májovský et al., 1987); Chen, 1988, 1989; Money, 1992; Kim, 1995, 1996.

Coniferales

Araucariaceae Henk. et W. Hochst — араукариевые

Agathis Salisb. — агатис

A. robusta (C. Moore ex F. Muell.) F. M. Bailey, **2n = 26**. Mehra, 1988.

Araucaria Juss. — араукария

A. angustifolia (Bert.) O. Kuntze, **2n = 26**. Mehra, 1988.
A. araucana (Mol.) C. Koch, **2n = 26**. Cardemil, Jordan, 1982.
A. bidwillii Hook., **2n = 26**. Mehra, 1988.
A. columnaris (Forst.) Hook., **2n = 26**. Mehra, 1988.

Pinaceae Lindl. — сосновые

Abies Mill. — пихта

A. alba Mill., **2n = 24**. Kormuťák, 1987; Gajdošová, 1988; Gajdošová, Vookova, 1991; Libiaková, Gajdošová, 1993.
A. balsamea (L.) Mill., **2n = 24**. Hizume, 1988.
A. × *borisii-regis* Mattf., **2n = 24**. Loon, Oudemans, 1982.
A. cephalonica Loud., **2n = 24**. Loon, Oudemans, 1982; Kormuťák, 1987.
A. cilicica (Ant. et Kotschy) Carr., **2n = 24**. Kormuťák, 1987.

A. concolor (Gord.) Hoopes, **2n = 24**. Kormuťák, 1987; Hizume, 1988; Libiaková, Gajdošová, 1993.

A. concolor (Gord.) Hoopes × *A. grandis* (Dougl. ex D. Don) Lindl., **2n = 24**. Libiaková, Gajdošová, 1993.

A. ernestii Rehd., **2n = 24**. Hizume, 1988.

A. firma Siebold et Zucc., **2n = 24**. Hizume, 1988; Kim, 1996.

A. grandis (Dougl. ex D. Don) Lindl., **2n = 24**. Kormuťák, 1987; Libiaková, Gajdošová, 1993.

A. holophylla Maxim., **2n = 24**. Kim, 1996.

A. homolepis Siebold et Zucc., **2n = 24**. Hizume, 1988.

A. koreana Wils., **2n = 24**. Kormuťák, 1987; Kim, 1996.

A. lasiocarpa (Hook.) Nutt., **2n = 24**. Hizume, 1988.

A. mariesii Mast., **2n = 24**. Hizume, 1988.

A. nephrolepis (Trautv.) Maxim., **2n = 24**. Kim, 1996.

A. nordmanniana (Stev.) Spach, **2n = 24**. Kormuťák, 1987.

A. numidica De Lann., **2n = 24**. Kormuťák, 1987.

A. pinsapo Boiss., **2n = 24**. Kormuťák, 1987.

A. sachalinensis Fr. Schmidt, **2n = 24**. Hizume, 1988; Mehra, 1988.

A. sibirica Ledeb., **2n = 24**. Kormuťák, 1987; Муратова, 1988б,в, 1990, 1991б, 1995б,в; Муратова и др., 1991; Степанов, Муратова, 1992; Muratova, 1993a; Матвеева, 1994; Муратова, Матвеева, 1996. **2n = 25, 26**.*[1] Матвеева, 1994; Муратова, 1995в; Муратова, Матвеева, 1996.

A. veitchii Lindl., **2n = 24**. Hizume, 1988.

× *A. vilmorinii* Mast., **2n = 24**. Kormuťák, 1987.

Род *Cedrus* Trew — кедр

C. deodara (D. Don) G. Don. fil., **2n = 24**. Hizume, 1988; Mehra, 1988; Li, Fu, 1995; Kim, 1996.

Род *Keteleeria* Carr. — кетелеерия

K. calcarea Flous, **2n = 24**. Chen W.-s. et al., 1989.

K. cyclolepis Flous, **2n = 24**. Li, Hsu, 1984.

K. davidiana (Bert.) Beissn. (*K. evelyniana* Mast.), **2n = 24**, Hizume, 1988.

K. davidiana var. *formosana* Hayata, **2n = 24**. Hizume et al., 1993b.

K. evelyniana Mast. (*K. davidiana* (Bert.) Beissn.), **2n = 24**. Hizume, Fujii et al., 1993.

K. formosana Hayata, **2n = 24**. Li, Hsu, 1984.

K. oblonga Flous, **2n = 24**. Chen W.-s. et al., 1989.

Род *Larix* Mill. — лиственница

L. cajanderi Mayr, **2n = 24**. Ильченко, Супруненко, 1988; Ильченко, Москалюк, 1989; Muratova, 1993b; Муратова, 1994б, 1995а—в. **2n = 25, 26**.* Ильченко, Супруненко, 1988; Муратова, 1995б,в.

L. czekanowskii Szaf., **2n = 24**. Беляева, Сипливинский, 1975.

L. decidua Mill. (*L. europaea* DC.), **2n = 24**. Löve, Löve, 1975; Hizume, 1988; Буторина и др., 1989; Aderkas, Anderson, 1993; Hizume, Tominaga et al., 1993; Schubert, 1995; Lubaretz et al., 1996.

L. decidua var. *polonica* (Racib.) Ostenf. (L. × *polonica* Racib. ex Szaf.), **2n = 24**. Hizume, Tominaga et al., 1993.

L. × *eurolepis* A. Henry (*L. europaea* DC. × *L. leptolepis* Siebold et Zucc.), **2n = 24**. Aderkas et al., 1990; Wyman et al., 1992.

L. gmelinii (Rupr.) Rupr., **2n = 24**. Zhang et al., 1985; Tong, Hao, 1986; Муратова, 1988а—в, 1990, 1991а—в, 1992а,б, 1994а,б, 1995б,в; Hizume, 1988; Муратова и др.,

[1] Здесь и далее: «*» — данное число отмечено у единичных сеянцев.

1991; Muratova, 1993b. **2n = 24 + 1B**. Муратова, 1991а,в, 1992а,б; 1995б,в; Muratova. 1993b. **2n = 36**.* Муратова, 1992а,б, 1995б,в.

L. gmelinii var. *olgensis* (A. Henry) Ostenf. et Syrach Larsen (*L. olgensis* A. Henry). **2n = 24**. Hizume et al., 1994.

L. gmelinii var. *principis-rupprechtii* (Mayr) Pilg. (*L. principis-rupprechtii* Mayr), **2n = 24**. Hizume, 1988; Hizume, Tominaga et al., 1993; Hizume et al., 1994; Kim, 1996.

L. griffithiana Carr., **2n = 24**. Mehra, 1988.

L. kurilensis subsp. *glabra* Dylis (*L. cajanderi* Mayr), **2n = 24**. Фарукшина, 1992.

L. laricina (Du Roi) C. Koch, **2n = 24**. Hizume, 1988; Hizume, Tanaka, 1990.

L. leptolepis Siebold et Zucc., **2n = 24**. Hizume, 1988; Hizume et al., 1989; Kim, 1996.

L. ochotensis Kolesn., **2n = 24**. Муратова, 1991а,б, 1992б, 1993, 1994б, 1995в: Муратова и др., 1991; Muratova, 1993b.

L. occidentalis Nutt., **2n = 24**. Hizume, 1988; Hizume, Tanaka, 1990.

L. olgensis A. Henry, **2n = 24**. Zhao et al., 1992.

L. potaninii Batal., **2n = 24**. Wang, 1980; Hizume, 1988; Hizume, Tominaga et al.. 1993; Li, 1993; Hizume et al., 1995.

L. sibirica Ledeb., **2n = 24**. Круклис, Милютин, 1977; Муратова, 1988а—в, 1989а,б, 1990, 1991а,б,г, 1992а,б, 1994б, 1995в; Муратова и др., 1988, 1991; Muratova, 1989, 1993b; Милютин и др., 1993; Hizume, Tominaga et al., 1993. **2n = 25**.* Муратова, 1991г, 1995в. **Миксоплоиды 2n = 24, 48***. Муратова, 1991г, 1992а,б, 1995в.

L. sukaczewii Dylis, **2n = 24**. Козубов, 1974; Муратова, 1988а—в, 1990, 1991а,б, 1992а,б, 1994б, 1995б; Муратова и др., 1988, 1991; Muratova, 1989, 1993b; Милютин и др., 1993.

Работа поддержана Международным научным фондом (Фонд Дж. Сороса) по программе «Биоразнообразие».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Беляева В. А., Сипливинский В. Н. Хромосомные числа и таксономия некоторых видов байкальской флоры // Бот. журн. 1975. Т. 61. № 6. С. 864—872.

Буторина А. К., Мухамад Кирбиса, Дерюжкин Р. И., Мурая Л. С. Исследование мейоза у лиственницы европейской // Цитология. 1989. Т. 31. № 9. С. 1040—1043.

Ильченко Т. П., Москалюк Ж. А. Кариотип лиственницы Каяндера // Лесная генетика, селекция и физиология древесных растений: Матер. междунар. симп. М., 1989. С. 173—174.

Ильченко Т. П., Супруненко Ж. А. Кариологические исследования лиственницы Каяндера // Лесохозяйственные исследования на Дальнем Востоке. Уссурийск, 1988. С. 70—76.

Козубов Г. М. Биология плодоношения хвойных на Севере. Л., 1974. 134 с.

Круклис М. В., Милютин Л. И. Лиственница Чекановского. М., 1977. 211 с.

Матвеева М. В. Кариологическое изучение пихты сибирской *Abies sibirica* Ledeb. // Экология и проблемы защиты окружающей среды. Красноярск, 1994. С. 16.

Международный кодекс ботанической номенклатуры, принятый Одиннадцатым Международным ботаническим конгрессом, Сиэтл, август 1969 г. Л., 1974. 269 с.

Милютин Л. И., Муратова Е. Н., Ларионова Л. А. Генетико-таксономический анализ популяций лиственниц сибирской и Сукачева // Лесоведение. 1993. № 5. С. 55—63.

Муратова Е. Н. Полиморфизм природных популяций хвойных по кариологическим признакам // Развитие генетики и селекции в лесохозяйственном производстве: Тез. докл. Всесоюз. н.-тех. совещ. М., 1988а. С. 37—38.

Муратова Е. Н. Охрана кариофонда хвойных растений // Современное состояние общего исследования естественной дендрофлоры с особым учетом сохранения ее генофонда: Докл. 10-го конгр. дендрологов социалистических стран. София, 1988б. С. 278—283.

Муратова Е. Н. Ядрышкообразующие районы хромосом в эволюции семейства сосновых // Проблемы микроэволюции: Тез. докл. 2-й Всесоюз. конф. по эволюции. М., 1988в. С. 111—112.

Муратова Е. Н. Кариологический полиморфизм хвойных Сибири и Дальнего Востока // 2-е совещ. по кариологии растений: Тез. докл. Новосибирск, 1989а. С. 31—33.

Муратова Е. Н. Хромосомный полиморфизм хвойных Сибири // Лесная генетика, селекция и физиология древесных растений: Матер. междунар. симп. М., 1989б. С. 176—177.

Муратова Е. Н. Полиморфизм ядрышкообразующих хромосом у представителей семейства сосновых // Фенетика природных популяций: Матер. 4-го Всесоюз. совещ. М., 1990. С. 194—195.

Муратова Е. Н. Сравнительно-кариологическое исследование некоторых представителей рода *Larix* Mill. // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока: Тез. докл. конф., посвященной памяти Л. М. Черепнина. Красноярск, 1991а. С. 40—41.

Муратова Е. Н. Хромосомные механизмы адаптации у видов семейства сосновых (*Pinaceae*) // Генетические механизмы устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды: Тез. докл. Всесоюз. конф. Новосибирск, 1991б. С. 35.

Муратова Е. Н. Добавочные хромосомы у лиственницы Гмелина *Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr. // Докл. АН СССР. 1991в. Т. 318. № 6. С. 1511—1514.

Муратова Е. Н. Кариологическое исследование *Larix sibirica* (*Pinaceae*) в различных частях ареала // Бот. журн. 1991г. Т. 76. № 11. С. 1586—1595.

Муратова Е. Н. Кариологический анализ хвойных Сибири на границах ареалов // 3-е совещ. по кариологии растений: Тез. докл. СПб., 1992а. С. 37—38.

Муратова Е. Н. Кариологическое исследование хвойных у северных и южных границ их ареалов // Pap. Int. Symp. occasion 100th Ann. Arboretum Mlyňany found. 1892—1992. Bratislava, 1992б. P. 565—670.

Муратова Е. Н. Кариотип лиственницы охотской (*Larix ochotensis* Kolesn.) в связи с ее систематическим положением // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1993. Т. 98. Вып. 3. С. 129—133.

Муратова Е. Н. Хромосомный полиморфизм в природных популяциях лиственницы Гмелина *Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr. // Цитология и генетика. 1994а. Т. 28. № 4. С. 14—22.

Муратова Е. Н. Ядрышкообразующие хромосомы у представителей рода *Larix* // Генетика. 1994б. Т. 30. Приложение. С. 105.

Муратова Е. Н. Особенности кариотипа лиственницы Каяндера (*Larix cajanderi* Mayr) // Ботанические исследования в Сибири. Красноярск, 1995а. Вып. 3. С. 10—22.

Муратова Е. Н. Числа хромосом некоторых видов семейства *Pinaceae* // Бот. журн. 1995б. Т. 80. № 7. С. 115.

Муратова Е. Н. Кариосистематика семейства *Pinaceae* Lindl. Сибири и Дальнего Востока: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Новосибирск, 1995в. 32 с.

Муратова Е. Н., Кравцов Б. А., Любшина Е. В. Применение методов многомерного анализа в кариологии хвойных (на примере лиственницы) // Изв. АН СССР. Сер. биол. 1988. № 4. С. 594—601.

Муратова Е. Н., Круклис М. В. Хромосомные числа голосеменных растений. Новосибирск, 1988. 117 с.

Муратова Е. Н., Матвеева М. В. Кариологические особенности пихты сибирской *Abies sibirica* Ledeb. в различных условиях произрастания // Экология. 1996. № 2. С. 96—103.

Муратова Е. Н., Медведева Н. С., Седельникова Т. С. Числа хромосом некоторых представителей семейства *Pinaceae* // Бот. журн. 1991. Т. 76. № 1. С. 140—141.

Степанов Н. В., Муратова Е. Н. Числа хромосом некоторых видов высших растений флоры Красноярского края // Бот. журн. 1992. Т. 77. № 7. С. 125—126.

Фарукшина Г. Г. Характеристика кариотипа лиственницы из Камчатской области // 3-е совещ. по кариологии растений: Тез. докл. СПб., 1992. С. 57.

Aderkas P., von, Anderson P. Aneuploidy and polyploidization in haploid tissue cultures of *Larix decidua* // Physiol. Plantarum. 1993. Vol. 88. P. 73—77.

Aderkas P., von, Klimaszewska K., Bonga J. M. Diploid and haploid embryogenesis in *Larix leptolepis*, *L. decidua*, and their reciprocal hybrids // Canad. J. Forest Res. 1990. Vol. 20. N 1. P. 9—14.

Cardemil L., Jordan M. Light and electron microscopic study in vitro cultured female gametophyte of *Araucaria araucana* (Mol.) Koch. // Z. Pflanzenphysiol. 1982. Bd 107. S. 329—338.

Chen R.-y. G-band staining of chromosomes in some higher plants with special reference to *Lilium davidii* // Kromosomo. 1988. 11. Vol. 50. P. 1635—1651.

Chen R.-y. A further research of plant chromosome G-banding // Plant chrom. research. Proc. Sino-Japan symp. on plant chromosomes. Beijing, 1989. P. 187—193.

Chen R.-y., An Z., Song W.-q. et al. A preliminary study on the G-bands of chromosomes in some plants // J. Wuhan Bot. Res. 1986. Vol. 4. P. 111—118.

Chen R.-y., Song W.-q., Li X.-l., Chen Y.-l. Study on the sex chromosomes of *Gingko biloba* // Plant chrom. research. Proc. Sino-Japan symp. on plant chromosomes. Beijing, 1989. P. 381—386.

Chen W.-s., Ye Z.-y., Cai L. A study on the karyotype in *Keteleeria calcarea* and *K. oblonga* // Acta Phytotax. Sinica. 1989. Vol. 27. N 1. P. 49—52.

Dittmer H. J. Phylogeny and forms in the plant kingdom. 2nd ed. Huntington; New York, 1974. 642 p.

Gajdošová A. Karyologická štructúra jedle bielej (*Abies alba* Mill.) a jej dvoch populaci // Biologia. 1988. R. 43. Č. 5. P. 415—426.

Gajdošová A., Vookova B. Karyological study of *Abies* sp. callus culture // Biologia. 1991. R. 46. Č. 3. P. 211—217.

Hizume M. Karyomorphological studies in the family *Pinaceae* // Mem. Fac. Educ. Ehime. Univ. Ser. 3. Nat. Sci. 1988. Vol. 8. N 2. P. 1—108.

Hizume M. Physical mapping of 5S rRNA genes in *Cycas revoluta* // Cytologia. 1995. Vol. 60. P. 389—393.

Hizume M., Fujii S., Kondo K. et al. Fluorescent chromosome banding in *Keteleeria evelyniana* and *K. davidiana* var. *formosana*, *Pinaceae* // Kromosomo. 1993. II. N 71—72. P. 2443—2450.

Hizume M., Ishida F., Kondo K. Differential staining and in situ hybridization of nucleolar organizers and centromeres in *Cycas revoluta* chromosomes // Japan. J. Genet. 1992. Vol. 67. P. 381—387.

Hizume M., Kuzukawa Y., Kindo K. et al. Localization of rDNAs and fluorescent bandings in chromosomes of *Larix potaninii* var. *macrocarpa* collected in Sichuan, China // Kromosomo. 1995. II. N 78. P. 2689—2694.

Hizume M., Tanaka A. Fluorescent chromosome bandings in two american larches, *Larix occidentalis* and *L. laricina* // Kromosomo. 1990. II. Vol. 58. P. 1979—1987.

Hizume M., Tominaga K., Kondo K. et al. Fluorescent chromosome banding in six taxa of Eurasian *Larix*, *Pinaceae* // Kromosomo. 1993. II. N 69. P. 2342—2354.

Hizume M., Tominaga K., Tanaka A. Fluorescent chromosome banding in *Larix leptolepis* (*Pinaceae*) // Bot. Mag. (Tokyo). 1989. Vol. 101. P. 333—336.

Hizume M., Yamasaki Y., Kondo K. et al. Fluorescent chromosome bandings in two Chinese varieties of *Larix gmelinii*, *Pinaceae* // Kromosomo. 1994. II. N 74. P. 2563—2570.

Johnson L. A. S. The families of cycads and the *Zamiaceae* of Australia // Proc. Linn. Soc. N. S. Wales. 1959. Pt 1. Vol. 84. N 389. P. 64—117.

Kim S. I. Studies on the chromosome type of *Ginkgo* species // J. Korean Forestry Soc. 1995. Vol. 84. N 2. P. 131—144.

Kim S. I. Studies on the karyotype analysis in conifers // Korea Sci. and Engin. Found. Report 91-05-00-18. Taejon, 1996. P. 3—431.

Kokubugata G., Kondo K. Quantitative variability in karyotype of *Cycas revoluta* // Kromosomo. 1994. II. Vol. 75. P. 2613—2618.

Kokubugata G., Kondo K. Differential fluorescent-banding in pattern in chromosomes of four species of *Cycas* (*Cycadaceae*) // Bot. J. Linn. Soc. 1996. Vol. 120. N 1. P. 51—55.

Kondo K., Kokubugata G., Hizume M. et al. A karyo-morphological study of five species and one variety of *Cycas* // Cytologia. 1995. Vol. 60. P. 141—147.

Kormuťák A. Karyological relationships among some *Abies* species // Biologia. 1987. R. 42. Č. 1. P. 45—51.

Li L.-ch. Karyotype studies and systematic position of *Larix* Mill. (*Pinaceae*) // Acta Phytotax. Sinica. 1993. Vol. 31. N 5. P. 405—412.

Li L.-ch., Fu Y.-X. Studies on cytotaxonomy and historical phytogeography of the genus *Cedrus* (*Pinaceae*) // Acta Bot. Yunnanica. 1995. Vol. 17. N 1. P. 41—47.

Li L.-ch., Hsu P. S. A comparative karyotype analysis of *Keteleeria cyclolepis* Flous and *Keteleeria formosana* Hayata // Guihaia. 1984. Vol. 4. N 4. P. 277—280.

Libiaková G., Gajdošová A. Karyological analysis of the longterm cultivated *Abies* sp. calli // Biologia. 1993. R. 48. Č. 1. P. 93—94.

Loon J. C., van, Oudemans J. J. M. H. IOPB chromosome number reports. LXXV // Taxon. 1982. Vol. 31. P. 343—344.

Löve A., Löve D. IOPB chromosome number reports. XLIX // Taxon. 1975. Vol. 24. P. 501—516.

Lubaretz., Fuchs J., Ahne R. et al. Karyotyping of three *Pinaceae* species via fluorescent in situ hybridization and computer-aided chromosome analysis // Theor. Appl. Genet. 1996. Vol. 92. P. 411—416.

Luca P., de, Moretti A., Sabato S. Regeneration in megagametophytes of cycads // Giorn. Bot. 1979. Vol. 113. N 3. P. 129—143.

Májovský J., Murín A., Feráková V. et al. Karyotaxonomicky prehl'ad flory slovenska. Bratislava, 1987. 436 p.

Mehra P. N. Indian conifers, gnetophytes and phylogeny of gymnosperms. Chandigarh, 1988.

Money D. B. Cytological investigation of *Ginkgo biloba* L. // J. E. Mitchel Sci. Soc. 1992. Vol. 108. N 4. P. 212.

Moretti A. Cytotaxonomy of cycads // Mem. New York Bot. Gard. 1990a. Vol. 57. P. 114—122.

Moretti A. Karyotypic data on North and Central American *Zamiaceae* (*Cycadales*) and their phylogenetic implications // Amer. J. Bot. 1990b. Vol. 77. P. 1016—1029.

Moretti A., Caputo P., Gaudio L., Stevenson D. W. Intraspecific chromosome variation in *Zamia* (*Zamiaceae*, *Cycadales*) // Caryologia. 1991. Vol. 44. N 1. P. 1—10.

Muratova E. N. Chromosome polymorphism of Siberian conifers // Forest genet., breed. and physiol. of woody plants. Proc. Intern. symp. Moscow, 1989. P. 197—198.

Muratova E. N. Nucleolar chromosomes in *Pinaceae* family representatives // Abstr. IUFRO Symp. S2.04-08. Cytogenet. work. party. Brijuni Nat. Park, 1993a. P. 13.

Muratova E. N. Karyological investigation of conifers in different locations of their areas // Abstr. XV Intern. Bot. Congress. Yokohama, 1993b. P. 514.

Paiva J., Leitão M. T. Números cromosomáticos de plantas de Africa tropical // Fortqueria. 1987. Vol. 14. P. 37—44.

Paiva J., Leitão M. T. Números cromosómicos para alguns taxa da Africa ptropical. II // Bol. Soc. Brot. 1989. Ser. 2. Vol. 62. P. 117—130.

Peng C.-i., Yen S.-f., Guo J.-y. Notes on the chromosome cytology of some rare, threatened, or endangered plants of Taiwan (I) // Bot. Bull. Acad. Sci. (Taipei). 1986. Vol. 27. P. 219—235.

Schubert I. Sister chromatid exchanges in coniferous forest trees // Silvae Genet. 1995. Bd 44. H. 4. S. 173—175.

Schutzman B. A new species of *Zamia* L. (*Zamiaceae*, *Cycadales*) from Chiapas Mexico // Phytologia. 1984. Vol. 55. P. 299—304.

Schutzman B. A new species of *Zamia* L. from Honduras // Syst. Bot. 1989. Vol. 14. P. 214—219.

Schutzman B., Vovides A. P., Dehgan B. Two new species of *Zamia* L. (*Zamiaceae*, *Cycadales*) from Southern Mexico // Bot. Gaz. 1988. Vol. 149. P. 347—360.

Selvaraj R. Cytotaxonomical studies on some species of cycads // J. Indian Bot. Soc. 1980. Vol. 59. N 4. P. 320—324.

Tong B. Q., Hao Z. Y. Studies on Giemsa C-banding technique for the chromosomes of gymnospermous plants // Sci. Silvae Sinica. 1986. Vol. 22. P. 116—122.

Vovides A. P., Olivares M. Karyotype polymorphism in the cycad *Zamia loddigesii* (*Zamiaceae*) of the Jucatan Peninsula, Mexico // Bot. J. Linn. Soc. 1996. Vol. 120. N 1. P. 77—83.

Wang C. H. Karyotype analysis of *Larix potaninii* // Forest Sci. 1980. Vol. 9. P. 4—5.

Wyman J., Brassard N., Flipo D., Laliberte S. Ploidy level, stability of callus tissue, axillary and adventitious shoots of *Larix* × *eurolepis* Henry regeneration in vitro // Plant Sci. 1992. Vol. 85. N 2. P. 189—196.

Zhang X. F., Zhuo L. N., Li M. X. A study of karyotypes of 5 species in *Larix* // Hereditas. 1985. Vol. 7. N 3. P. 9—11.

Zhao K., Zhang X., Luo L. The relationship between the seed vigor of *Larix olgensis* and chromosome karyotype // J. Northeast Forestry Univ. 1992. N 5. P. 7—11.

Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН
Красноярск

Получено 7 V 1997

SUMMARY

Data on chromosome numbers of gymnosperms collected from world botanical and cytogenetical literature after publication of the E. N. Muratova and M. V. Kruklis handbook «Chromosome numbers of gymnosperms» (1988) are given. This paper deals with materials on families *Cycadaceae*, *Stangeriaceae*, *Zamiaceae*, *Ginkgoaceae*, *Araucariaceae*, *Pinaceae* (genere *Abies*, *Cedrus*, *Keteleeria*, *Larix*).

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ

УДК 92 (47 + 57) : 582.5

К 90-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ВЛАДИМИРА НИКОЛАЕВИЧА АНДРЕЕВА (1907—1987)

N. G. SOLOMONOV, T. F. GALAKTIONOVA, N. S. KARPOV, A. A. EGOROVA, B. N. NORIN, B. A. YURTSEV. VLADIMIR NIKOLAEVICH ANDREEV (1907—1987), ON THE OCCASION OF HIS 90TH BIRTHDAY

7 мая 1997 г. исполнилось 90 лет со дня рождения известного исследователя растительного покрова Севера заслуженного деятеля науки РСФСР и ЯАССР, лауреата Государственной премии СССР, доктора биологических наук, профессора Владимира Николаевича Андреева. 29 сентября 1997 г. минуло 10 лет со дня его смерти.

В. Н. Андреев родился 7 мая 1907 г. в Петербурге в семье преподавателей. В 1929 г. он окончил Ленинградский университет по специальности «геоботаника». В студенческие годы В. Н. работал под руководством видных ученых — В. Л. Комарова, А. П. Шенникова и А. П. Ильинского. В 1928 г. по предложению Н. А. Буша он поехал на первую самостоятельную работу в Канинскую тундру. Эта поездка определила его дальнейшую деятельность.

По окончании университета В. Н. был зачислен в аспирантуру АН СССР, которую проходил под руководством Б. Н. Городкова — основоположника отечественного тундроведения. У истоков тундроведения стоял и Владимир Николаевич. С 1933 г. по окончании аспирантуры он работал в Институте оленеводства (впоследствии преобразованного в Институт сельского хозяйства Крайнего Севера). С 1942 по 1946 г. был директором Нарьян-Марской опытной оленеводческой станции, а с 1948 по 1965 г. — заместителем директора по научной работе НИИ полярного земледелия (Ленинград, с 1954 г. — НИИ сельского хозяйства Крайнего Севера, Норильск). В 1935 г. по совокупности трудов по изучению растительности восточноевропейского Севера ему была присвоена ученая степень кандидата биологических наук.

Для изучения полидоминантной растительности на огромных просторах тундровой зоны нужны были новые методы. Одним из таких методов стало геоботаническое обследование территории с применением авиации. В. Н. поступает в школу штурманов-летнабов (летных наблюдателей) ГВФ и, окончив ее, проводит геоботаническое обследование тундровой растительности. Результаты своих исследований в этой области В. Н. обобщил в работе «Обследование тундровых оленьих пастбищ с помощью самолета» (1938 г.)[1] и практическом пособии «Разработка приемов воздушно-глазомерного обследования пастбищных и охотничьих промысловых угодий Крайнего Севера» (1940 г.), которые долгие годы являлись основными методическими пособиями для подобных исследований. С его помощью были обследованы почти все районы Крайнего Севера (на площади 10 млн га). На основе этих материалов была составлена карта растительности европейской части СССР, М. 1 : 2 500 000 (1948 г.).

[1] Список опубликованных работ В. Н. Андреева напечатан в «Ботаническом журнале» (1978. Т. 63, № 2. С. 292—294; 1988. Т. 73, № 10. С. 1498—1499) и в специальной брошюре: *А. А. Егорова, В. Н. Павлова.* Заслуженный деятель науки ЯАССР и РСФСР, лауреат государственной премии СССР, доктор биологических наук, проф. В. Н. Андреев (библиографический указатель). Якутск: Кн. изд-во, 1982. 36 с.

В 1955 г. В. Н. защитил докторскую диссертацию на тему: «Растительный покров восточно-европейской тундры и мероприятия по его использованию и преобразованию», а в 1957 г. получил звание профессора.

В октябре 1965 г., будучи признанным ученым, В. Н. переезжает в г. Якутск и возглавляет лабораторию геоботаники и споровых растений Института биологии Якутского филиала СО АН СССР. С появлением В. Н. в Институте биологии началось планомерное изучение тундровой растительности Якутии. При этом широкое использование авиации в сочетании с наземным исследованием растительности позволило в сравнительно короткий срок обследовать всю территорию тундровой зоны и притундровые районы Якутии.

Уже в преклонном возрасте В. Н. осуществил комплексную экспедицию по изучению биологических ресурсов Новосибирских островов.

Позднее В. Н. участвовал в исследовании растительного и животного мира низовий р. Лены, материалы которого составили основу научной аргументации создания первого в республике Государственного заповедника в тундровой зоне (1985 г.). Он был и редактором монографии, в которой были обобщены данные по биологическим ресурсам этого региона.

В. Н. был инициатором стационарного изучения якутских тундр и организатором мониторинга. В 1970 г. в низовьях р. Колымы им создан Походский геоботанический стационар, где велись многоплановые исследования сезонной и погодичной динамики продуктивности основных видов растений тундры. В. Н. с сотрудниками лаборатории разработал и внедрил в практику исследований метод моделей для определения продуктивности растений. Здесь же работали альгологи, энтомологи, зоологи, почвоведы и биохимики Института биологии ЯФ СО АН СССР (Якутск), а также сотрудники Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (Санкт-Петербург) и других научных учреждений.

В последние годы своей жизни В. Н. много внимания уделял вопросам охраны окружающей среды, изучению антропогенных воздействий на растительность оленьих пастбищ. В результате многолетних исследований он установил, что в итоге нерационального использования оленьих пастбищ, воздействия на них гусеничного и иного транспорта происходит сокращение запасов лишайников, или делихенизация. Этот термин введен в научный оборот В. Н. Андреевым. На основе этих исследований в 1978 г. было принято специальное постановление правительства Якутии «Об упорядочении движения гусеничного транспорта в северных районах ЯАССР в бесснежный период».

В. Н. отличался широким кругом интересов. Среди его публикаций есть работы по флоре, растительности, экологии, тундроведению, картографии, кормовой базе, оленеводству и экономическим проблемам Севера. И в каждом из этих направлений В. Н. выступал как глубокий знаток и специалист. Он редактор 50 монографий и сборников. С его участием и под его руководством только в Якутии издано более 10 монографий и научных сборников. В их числе: «Определитель высших растений Якутии» (1974 г.), «Луга Якутии» (1975 г.), «Сезонная и погодовая динамика фитомассы в субарктической тундре» (1978 г.), «Основные особенности растительного покрова Якутской АССР» (1987 г.), первая «Красная книга Якутской АССР» (1987 г.) и др. В «Атласе сельского хозяйства Якутии» (1989 г.) при непосредственном участии В. Н. подготовлены карты «Растительность Якутии» М. 1 : 5 000 000 и «Растительный покров Центральной Якутии» М. 1 : 2 500 000. Всего им опубликовано свыше 220 научных и научно-популярных работ. Часть из них вышла в США, Англии, Финляндии и Швеции. В. Н. много и охотно выступал с научно-популярными лекциями. По якутскому телевидению он вел передачу «Земля людей». Его дар публициста-популяризатора проявился в десятках статей, опубликованных в республиканских и союзных газетах и журналах; лейтмотив его выступлений — бережное отношение к северной природе.

Вся научная деятельность В. Н. была неразрывно связана с практикой. На основании «Методики геоботанического обследования оленьих пастбищ» Главным

управлением землепользования и землеустройства Министерства сельского хозяйства РСФСР выпущены «Технические указания по геоботаническому обследованию оленьих пастбищ» (М., 1985 г.), по которым ежегодно обследуются десятки миллионов га оленьих пастбищ.

В 1986 г. по заказу Агропрома ЯАССР В. Н. изданы «Рекомендации по рациональному использованию и охране оленьих пастбищ».

По вопросам тундроведения и северного оленеводства В. Н. являлся признанным авторитетом в СССР и за рубежом. Он — член-корреспондент Ботанико-географического общества Швеции, член Американского общества исследователей северного оленя и карибу, почетный гражданин Аляски.

В. Н. до конца жизни вел большую научно-общественную работу. Ряд лет возглавлял Норильское общество «Знание», 20 лет — общество «Знание» Якутского филиала СО АН СССР и был заместителем председателя республиканского совета. С 1966 г. и до конца своих дней В. Н. — председатель Якутского отделения Всесоюзного ботанического общества, член совета и почетный член ВБО, ректор народного университета охраны природы Севера в Якутии. В. Н. был членом организационного комитета 12 всесоюзных симпозиумов «Биологические проблемы Севера», а также членом рабочей группы Советского комитета международного проекта «Человек и Биосфера» по проекту № 6б.

Много внимания В. Н. уделял подготовке научных кадров: 20 человек прошли под его руководством аспирантуру и докторантуру и защитили диссертации.

В. Н. 22 года своей жизни посвятил Якутии. На протяжении двух десятилетий он читал в Якутском государственном университете курс тундроведения. В. Н. Андрееву присуждена Государственная премия СССР за разработку рациональных приемов ведения оленеводства; за участие в составлении обзорной геоботанической карты СССР — премия им. В. Л. Комарова АН СССР; присвоено почетное звание заслуженного деятеля науки РСФСР и ЯАССР.

Те, кто знал Владимира Николаевича Андреева, навсегда сохранят о нем память как о блестящем ученом, организаторе северной науки, патриоте, великом труженике, человеке строгой и доброй души, хорошем семьянине.

Якутский институт биологии СО РАН
Якутск
Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 5 VI 1997

ПОТЕРИ НАУКИ

УДК 92 (47 + 57) : 582.5

ПАМЯТИ ВАЛЕНТИНА ДАНИЛОВИЧА ЛОПАТИНА (10 VIII 1908—21 IV 1997)

V. F. JUDINA, O. L. KUZNETSOV. IN MEMORIAM: VALENTIN DANILOVICH LOPATIN (10 VIII 1908—21 IV 1997)

21 апреля 1997 г. ушел из жизни большой души человек, крупный русский ученый-геоботаник, один из основных создателей Карельской школы болотоведения заслуженный деятель науки Карелии, доктор биологических наук Валентин Данилович Лопатин.

В. Д. Лопатин родился 10 августа 1908 г. в д. Лопатиха Нолинского р-на Кировской (б. Вятской) обл. в крестьянской семье. В 1918 г. семья переехала в Петроград, где он прожил до 1956 г. В 1931 г. В. Д. окончил географический факультет Ленинградского государственного университета (ЛГУ), в 1932 г. поступил в его аспирантуру. С 1934 г. В. Д. работал ассистентом Саблинской научно-учебной станции географического факультета ЛГУ, а с 1938 г. — одновременно ассистентом кафедры ботанической географии. В 1937 г. он защитил кандидатскую диссертацию, в которой впервые были разработаны и обоснованы на материалах по Тесовскому болоту политипная классификация растительности и фациальная структура болот, а также метод определения промышленных свойств торфяника путем установления связи комплексов растительности со строением торфяной залежи.

Позднее В. Д. обследовал ряд болот северо-запада России, в том числе находящихся на территории будущего Рыбинского водохранилища, с целью определения возможностей всплывания торфа, а также продолжал стационарное изучение Гладкого болота в Ленинградской обл., материалы о котором он намеревался использовать для докторской диссертации. Но началась Великая Отечественная война. В 1942 г. после окончания Военного пехотного училища В. Д. воевал на Воронежском фронте, где был ранен. В конце 1943 г. после длительного лечения он возвратился в ЛГУ и продолжил работу в должности ассистента на кафедре ботанической географии, а с 1946 г. — доцента той же кафедры. Наряду с преподаванием он активно занимался исследованиями по проблемам болотоведения, опубликовал ставшие классическими работы по растительности и фациальной структуре Гладкого болота.

С 1956 по 1958 г. В. Д. заведовал лабораторией Сахалинского комплексного НИИ СО АН СССР. В 1958 г. В. Д. переезжает в Петрозаводск, где до 1974 г. он был заведующим лабораторией геоботаники Института биологии Карельского филиала АН СССР, а затем до 1987 г. — научным консультантом лаборатории болотоведения. В 1972 г. по совокупности опубликованных работ на тему «Закономерности развития лугов и болот и их связи с режимом влажности почвы» В. Д. Лопатину была присуждена ученая степень доктора биологических наук.

Велико и разнообразно научное наследие В. Д. Он теоретически обосновал разделение торфяной залежи естественных болот на деятельный и инертный гидрологические горизонты, опубликовал работы по экологии и опытам введения в культуру интродуцированного из Северной Америки зернового и кормового злака цицании водяной *Zizania aquatica* L., ряд монографических описаний болот Северо-Запада России, писал о причинах безлесия болот, о неприемлемости понятия

«избыточное увлажнение и переувлажнение» при анализе экологических условий в природе. В своей научной деятельности В. Д. всегда стремился найти нетрадиционные подходы к изучению природных объектов. В частности, им был сделан физико-географический анализ крупносельгового ландшафта в Карелии, результаты этой работы были высоко оценены ландшафтоведами. В 1954 г. В. Д. был награжден дипломом лауреата премии ЛГУ первой степени. Развивая учение Л. Г. Раменского о фитоценотипах, В. Д. наполнил его учение новым содержанием, установив взаимосвязь между ценотипами растений-эдификаторов и их географическими, экологическими и экоценотическими ареалами. Он выделил новый ценотип — псевдовиоленты, высказал оригинальные мысли по объему ассоциации и фитоценоза, предложил новые принципы классификации торфов, установил общие закономерности возникновения, развития и распространения микрокомплексности растительного покрова. В Петрозаводске под руководством и при непосредственном участии В. Д. были организованы широкие биогеоценологические исследования лугов, где велись наблюдения за растительностью, почвой, микроорганизмами и беспозвоночными в естественных условиях и под влиянием минеральных удобрений. Широкий кругозор и большая научная эрудиция позволили В. Д. работать в самых различных направлениях геоботаники и экологии. Под его руководством проводились работы по изучению прибрежно-водной растительности Карелии как кормовой базы для разведения уток, по созданию и рациональному использованию культурных пастбищ и др. При участии В. Д. составлена карта растительности болот Карелии, получившая высокую оценку специалистов.

Ряд работ В. Д. Лопатина посвящен вопросам водного режима и его влияния на растительность. На основе применения разработанной им классификации типов режимов увлажнения почвы обоснованы инверсии растительных поясов в горах и микропоясное распределение растительности на Карельских сельгах.

В. Д. одним из первых в геоботанике использовал математические методы для обработки данных. Он предложил оригинальную формулу для определения коэффициента сходства сообществ, разработал метод разногодичных посевов. С их помощью установлены закономерности формирования луговых ценозов в процессе сингенеза, обоснована возможность создания и хозяйственной эксплуатации сеяных лугов постоянного пользования. Предложенный В. Д. метод экоценотических координат дает графическое представление о динамике растительных сообществ лугов, болот, лесов и направлениях их смен.

За свою долгую плодотворную научную жизнь В. Д. опубликовал около 140 научных трудов,[1] среди них есть объемные монографические работы и небольшие, но емкие по содержанию статьи.

Много сил и времени отдавал Валентин Данилович редактированию монографий, сборников, научных статей. После его творческой редакции вышли 24 книги.

В. Д. Лопатин всегда уделял большое внимание подготовке научных кадров, под его руководством подготовили и защитили кандидатские диссертации 8 человек. В. Д. прививал молодежи любовь к избранной специальности, развивал творческую мысль и поддерживал инициативу, помогал правильному формированию научного мировоззрения, учил принципиальности, настойчивости, научной этике. В. Д. успешно совмещал научную и общественную работу: с 1964 по 1988 г. он был председателем Карельского отделения ВБО (РБО), избран Почетным членом ВБО, принимал участие в подготовке и проведении экскурсий делегатов XII Международного ботанического конгресса, был членом оргкомитета ряда всесоюзных и региональных конференций.

В. Д. Лопатин награжден орденом Отечественной войны 1-й степени и 10 медалями, в том числе «За оборону Ленинграда», «За победу над Германией» и др.; был Почетным членом ВБО.

---

[1] Список опубликованных работ В. Д. Лопатина см.: Бот. журн. 1979. Т. 64. № 2. С. 271—276; 1994. Т. 79. № 1. С. 129—134.

Память о Валентине Даниловиче Лопатине навсегда останется в сердцах тех, кто работал и общался с ним, а памятником ему будут идеи и мысли, изложенные в его научных трудах.

© В. Ф. Юдина, О. Л. Кузнецов

Институт биологии
Карельского научного центра РАН
Петрозаводск

Получено 16 VI 1997

ХРОНИКА

УДК 061.3

V НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПАМЯТИ ПРОФЕССОРА А. А. УРАНОВА «ПОПУЛЯЦИИ И СООБЩЕСТВА РАСТЕНИЙ: ЭКОЛОГИЯ, БИОРАЗНООБРАЗИЕ, МОНИТОРИНГ»

V. P. LEBEDEV. V SCIENTIFIC CONFERENCE IN MEMORIAM OF PROFESSOR A. A. URANOV «POPULATIONS AND COMMUNITIES OF PLANTS: ECOLOGY, BIODIVERSITY, MONITORING»

С 16 по 18 октября 1996 г. на базе Костромского государственного педагогического университета им. Н. А. Некрасова (КГПУ) проводилась V Международная научная конференция памяти профессора А. А. Уранова «Популяции и сообщества растений: экология, биоразнообразие, мониторинг». Соучредителями конференции выступили Научный совет Государственной научно-технической программы (ГНТП) «Биологическое разнообразие», Центр по экологии и продуктивности лесов РАН, Московский педагогический государственный университет им. В. И. Ленина (МПГУ), КГПУ им. Н. А. Некрасова, Комитет по охране окружающей среды и природных ресурсов администрации Костромской обл. и Управление лесами администрации Костромской обл.

Конференцию открыл ректор КГПУ **Н. М. Рассадин**. С приветственным словом к участникам конференции обратилась заместитель председателя Костромского областного Комитета по охране окружающей среды и природных ресурсов **С. С. Веремьева**.

Н. И. Шорина (МПГУ) рассказала об основных этапах научной деятельности А. А. Уранова и о роли этого выдающегося ученого и замечательного педагога в развитии популяционной биологии.

Т. В. Малышева (Институт лесоведения РАН) сообщила о задачах сохранения популяций лесных мохообразных и лишайников. Она отметила, что в настоящее время формируется научное направление «лесная лихено-бриология».

Л. В. Семеренко (Институт экспериментальной ботаники АН Беларуси) доложила о популяционно-биологических исследованиях и Красной книге Белоруссии. Второе издание этой книги вышло в 1993 г. При включении видов в основной список превалировал принцип «редкости» растения.

Доклад **С. А. Дмитриевой** (Институт экспериментальной ботаники АН Беларуси) был посвящен мониторингу природных популяций растений, подвергающихся хроническому облучению вследствие аварии на Чернобыльской АЭС. Отмечена видоспецифичность морфологических и физиологических реакций растений. Практически нечувствительным к радиации оказался *Plantago major* L. На функционировании растительных сообществ облучение существенно не отразилось.

В. Н. Егорова (МПГУ) в докладе «Динамика растительности пойменных лугов в условиях антропогенного стресса и основы мониторинга» сообщила о сокращении флористического состава лугов, спектра жизненных форм, наблюдаемых на территории Дединовского пойменного расширения (Московская обл.). Полидоминантные пойменные ценозы сменились на монодоминантные.

Второй день работы конференции открылся докладом **В. И. Василевича** (Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН) о типах стратегий растений и конкурентоспособности. Детализация типов стратегий в целом внесла мало конструктив-

ного в теорию растительных сообществ. Возможно, более перспективно отказаться от деления видов на патиентов и виолентов, а эксплеренты рассматривать как особую эколого-фитоценотическую группу.

Л. Б. Заугольнова (Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН) в докладе «Роль популяционных характеристик для поддержания видового разнообразия растительных сообществ» пришла к выводу, что основой, обеспечивающей сохранение видового разнообразия сообществ, является формирование элементарных демографических единиц (демографически полночленная совокупность особей на минимально возможной для вида территории) для всех видов, экологические свойства которых соответствуют условиям данного местообитания.

Л. А. Жукова (Марийский государственный университет) осветила эколого-демографические и генетические подходы к изучению структуры популяций *Plantago major*. Сделан демографический анализ 45 ценопопуляций. Показана высокая генотипическая дифференциация подорожника по всем учитываемым в работе количественным признакам.

А. И. Широков (Нижегородский государственный университет) сообщил о внутриценотической гетерогенности южнотаежных фитоценозов Нижегородского Заволжья (пихтово-еловые леса с широколиственными элементами). Гетерогенность структуры сообществ обусловлена разнородностью флористического состава (включая древесные эдификаторы) и четко выраженной разновозрастностью древесного яруса, что характеризует эти фитоценозы как климаксовые (преклимаксовые). Эколого-географическая разнокачественность древесных эдификаторов обусловливает мозаику других синузий.

Н. И. Шорина посвятила доклад популяционной биологии спорофитов папоротников (подкласс Polypodiidae). Выделены характерные для разных биоморф варианты строения ценопопуляций: моноцентрических вегетативно неподвижных папоротников; полицентрических слабо вегетативно подвижных восходяще- и косорозеточных папоротников; сильно вегетативно подвижных вертикально розеточных папоротников, имеющих длинные горизонтальные столоновидные корневища; ацентрических длиннокорневищных папоротников-геофитов; эпифитных и эпилитных папоротников.

И. В. Татаренко (МПГУ) доложила о возрастной структуре ценопопуляций орхидных разных жизненных форм. Выделено 14 типов жизненных форм на основе строения запасающих органов и ряда экологических и общебиологических признаков. Исследован возрастной спектр и динамические процессы ценопопуляций.

В докладе **А. А. Маслова** (Институт лесоведения РАН) «Количественный анализ процессов пространственно-временно́й динамики популяций лесных растений» были проанализированы коэффициенты «мобильности» и их составляющие для разных видов в одном сообществе; для одного и того же вида в разных сообществах, а также для видов с разными типами стратегий.

М. Г. Вахрамеева (Московский государственный университет — МГУ) посвятила доклад динамике численности популяций некоторых редких видов растений в нарушенных и ненарушенных местообитаниях. Естественная смена фитоценозов приводит к медленному снижению численности и выпадению вида из фитоценоза. Сильное антропогенное воздействие вызывает быстрое и чаще необратимое исчезновение вида. Однако некоторые формы вмешательства человека не оказывают отрицательного влияния, и даже наоборот, при их прекращении (например, сенокошения) вид может исчезнуть из ценоза.

Н. Г. Уланова (МГУ) доложила о динамике популяций вейника наземного при демутации растительных вырубок. Построены ряды динамики возрастной структуры популяций в ходе сукцессии на вырубках от 1 до 13 лет. Максимум численности и переход в генеративное состояние отмечались на 3-й год.

Н. П. Савиных (Вятский государственный педагогический университет) свой доклад «Поливариантность особей в составе ценопопуляций вероники ключевой» посвятила строению особей в популяциях, формирующихся на песчаных пляжах в

протоках стариц р. Вятка. В этих ценопопуляциях вероники выделены миниатюрные растения, одноосные высокие, слабо ветвящиеся высокие, ветвящиеся высокие.

Ю. Г. Суетина (Марийский государственный университет) в докладе «Биоразнообразие эпифитных лишайников как индикатор загрязнения воздушной среды» рассказала, что изучение разнообразия и распространения лишайников в г. Йошкар-Ола позволило выделить 3 зоны с различной степенью антропогенной нагрузки.

В день закрытия конференции **Л. Б. Заугольнова** изложила концепцию иерархического континуума и современное представление о климаксе. Концепция иерархического континуума приводит к осознанию правомерности выделения множества биогеоценотических единиц, основанных на популяционных и экотопических мозаиках разных пространственно-временны́х масштабов. Устойчивое состояние живого покрова, поддерживающее потенциальное видовое разнообразие, можно рассматривать в качестве климакс-мозаики.

О. И. Евстигнеев (Государственный природный заповедник «Брянский лес») рассказал о роли бобра в популяционной организации лесных биогеоценозов долин малых рек (на примере заповедника «Брянский лес»). Выявлена связь структуры растительных сообществ с популяционной жизнью эдификатора-гетеротрофа. Деятельность бобра определяет циклическую динамику ольшаников и поддерживает флористическое разнообразие биоценозов за счет их перераспределения по долине малой реки.

В. Н. Коротков (Всероссийский научно-исследовательский и информационный центр по лесным ресурсам) сообщил о флористических и популяционных подходах к восстановлению широколиственных лесов зонального типа. Теоретической основой восстановления зональных широколиственных лесов может служить мозаично-циклическая концепция экосистем (gap-парадигма).

Участники конференции обратились с приветствием к Т. А. Работнову и А. П. Пошкурлат.

По итогам конференции опубликованы тезисы докладов (Популяции и сообщества растений: экология, биоразнообразие, мониторинг. Кострома, 1996. Ч. 1. 180 с.; Ч. 2. 188 с.), а также издан тематический номер научно-методического журнала «Вестник КГПУ».

© *В. П. Лебедев*

Костромской государственный
педагогический университет
им. Н. А. Некрасова

Получено 16 I 1997

УДК 502.75(063)

Бот. журн., 1997 г., т. 82, № 11

ПЕРВАЯ ЕВРОПЕЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ОХРАНЕ ПРИРОДНОЙ ФЛОРЫ «PLANTAE EUROPAE»

S. V. DEGTEVA. THE FIRST EUROPEAN CONFERENCE ON THE CONSERVATION OF WILD PLANTS «PLANTAE EUROPAE»

Со 2 по 8 сентября 1995 г. в г. Йер: Франция, состоялась первая европейская конференция по проблеме охраны природной флоры Европы «Plantae Europae». Спонсорами конференции выступили Совет Европы (в рамках Европейского года по охране природы, 1995), Департамент окружающей среды и Совместный комитет по охране природы (Великобритания), Агентство охраны окружающей среды (Швеция), а также Международный союз охраны природы (МСОП). Инициаторами проведения конференции во Франции выступили Национальный парк «Пор Кро» и мэрия г. Йер.

Оргкомитет конференции возглавил профессор Ян Чержовский, вице-президент МСОП. В состав оргкомитета входили: Клаус Амман (Швейцария), Кен Коллинз (Шотландия), Адриан Дерби (Великобритания), Эладио Фернандес Гальяно (Совет Европы), Жан-Поль Голланд (Франция), Ники Гоуландерс (Греция), Торлиф Ингелог (Швеция), Хилари Нил (Великобритания), Луи Оливье (Франция), Гирт Реймейкерс (Бельгия), Мартин Шниттлер (Германия), Петер Скоберне (Словения), Джейн Смарт (Великобритания), Венди Страхем (МСОП, Швейцария), Хуг Синг (Великобритания).

Перед конференцией «Plantae Europae» стояла цель принятия действенных решений по проблеме сохранения природной флоры всей Европы. Для достижения консенсуса по вопросу сохранения разнообразия природной флоры Европы и местообитаний растений на основе директивы «О местообитаниях, фауне и флоре», Бернской конвенции и конвенции «О биологическом разнообразии» оргкомитет собрал вместе ботаников, специалистов-практиков, занимающихся проблемами охраны растений, и лиц, ответственных за принятие решений. В форуме приняли участие 200 специалистов из 25 европейских стран. Организаторы конференции приняли решение о консолидации усилий специалистов, работающих над проблемами охраны природы в странах Западной, Центральной и Восточной Европы. С этой целью была оказана финансовая поддержка 20 участникам из стран Восточной и Центральной Европы (России, Украины, Молдавии, Латвии, Эстонии, Румынии, Албании, Чехии, Словакии, Моравии, Болгарии). Два приглашения поступили в адрес сотрудников отдела геоботаники и рекультивации Института биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН С. В. Дегтевой и Т. В. Евдокимовой.

Открывая конференцию, министр окружающей среды Франции мадам **Коринн Лепаж** подчеркнула важность объединения усилий специалистов и практиков в области охраны природы на международном уровне для решения проблем сохранения общеевропейского природного наследия, особенно растений. В установочных докладах, сделанных на пленарной сессии **Сириллом де Клеммом** (Центр по законодательству МСОП, Бонн), **Жерардом Ван Дайком** (Министерство сельского хозяйства, управления природой и рыболовства, Нидерланды), **Эстебаном Фернандесом Бермейо** (Ботанический сад Кордовы, Испания), **Уве Шипманном** (Германия), **Хугом Сингом** (Великобритания), было отмечено, что до настоящего времени охране растений в Европе уделяли недостаточно внимания. Были намечены основные практические задачи, которые предстояло решить в процессе работы конференции: определить, что необходимо предпринять для эффективной охраны природной флоры Европы; создать сеть для экспертизы и поддержки охраны природной флоры Европы; издать для специалистов, занимающихся вопросами охраны природной флоры Европы, руководство, обобщающее лучший практический опыт в этом вопросе; получить подтверждение тому, что властные структуры европейских стран осознают необходимость сохранения разнообразия природной флоры Европы; заручиться поддержкой ключевых групп в деле сохранения природной флоры Европы.

Работа конференции проходила по пяти различным, но тесно взаимосвязанным направлениям:

1) использование действующих законодательных актов и соглашений для сохранения природной флоры Европы;
2) политика землепользования и охрана растений;
3) менеджмент местообитания и вида;
4) использование растений и торговля ими;
5) объединение усилий людей для решения проблемы охраны природной флоры Европы.

Российские делегаты приняли участие в работе семинаров, организованных по темам 3 и 5.

При реализации программы семинаров «Менеджмент местообитания и вида» обсуждались различные аспекты менеджмента и охраны видов природной флоры как в естественных местообитаниях, так и вне их. В пленарном докладе, сделанном

Э. Ф. Бермейо (Испания), была проанализирована директива «О местообитаниях...» как инструмент сохранения природной флоры в применении к Андалузии. Было показано несовершенство документа и особо подчеркнуто, что важнейшее значение имеет сохранение не только естественных местообитаний вида, но и использование методов ex situ для охраны. Комплексная стратегия охраны, предполагающая одновременную консервацию ex situ и in situ, в последнее время используется все чаще. Особенно перспективна она для восстановления ценопопуляций видов, находящихся под угрозой исчезновения и характеризующихся значительной степенью риска генетической эрозии. Применение предлагаемой стратегии осуществляется в несколько этапов: первый этап — описательный; второй посвящен специальным исследованиям (хорология, биология, демография, экология видов); завершающий этап — интегрированное использование консервации ex situ и in situ с развитием законодательных мер и методик образования для включения населения в охрану растений.

Положения пленарного доклада были развиты в процессе дискуссий. Необходимость интегрального подхода при охране растений обосновывалась **Д. Брамвеллом** (Испания). Сообщение **Ц. Бланша** (Испания) касалось проблемы генетического разнообразия и репродуктивной биологии эндемичных и находящихся под угрозой исчезновения видов растений в Каталонии. **Э. Лагуна** поднял вопрос о необходимости охраны микроместообитаний редких видов растений в Испании. Новые подходы к охране небольших популяций растений были обоснованы в сообщении **Ж.-П. Генри**, сотрудника национального парка Пор-Кро (Франция); с ними участники конференции могли ознакомиться во время экскурсии в Национальный парк. В докладе **Ж. Б. Бодета** (Испания) были проанализированы методические подходы к охране и приемы восстановления ценопопуляций редких растений в Национальном парке Канарских островов, при этом прежде всего обращается внимание на восстановление ценопопуляций видов флоры, находящихся под угрозой исчезновения; главной целью подобных планов является обеспечение адекватного уровня охраны природных популяций с использованием комплекса технологии охраны ex situ и in situ. Особое внимание уделяется изучению размножения видов в теплицах или растительных камерах, для того чтобы выбрать оптимальную технологию. Несколько докладов касались проблемы менеджмента местообитаний для охраны растений. **Я. В. Жонжепьер** (Чехия) сделал сообщение о менеджменте лугов, богатых орхидными, в Карпатах. Отмечалось, что в результате отказа от традиционных форм использования лугов Белых Карпатских гор началось снижение видового разнообразия сообществ. Специалисты по охране природы пришли к выводу о необходимости менеджмента. Были рекомендованы ежегодное уничтожение кустарников и ветоши, сенокошение. На лугах, заброшенных около 20 лет назад, при проведении ухода высокое видовое разнообразие восстанавливалось в течение 5 лет. Первые орхидные, в том числе и находящиеся под угрозой исчезновения, появились через 3 года. В качестве главного фактора, определяющего быстрое восстановление заброшенных участков лугов, названо наличие банка семян на окружающих их лугах.

Краткие сообщения были посвящены проблемам менеджмента и восстановления видового богатства на лугопастбищных угодьях Франции (**С. Мюллер**, Франция), менеджмента редких видов на вересковых пустошах (**А. Байфилд**, Турция). С вопросами организации менеджмента ветландов Камарга, организованного для решения проблемы снижения разнообразия растений, можно было ознакомиться в ходе доклада **П. Грилласа** и во время экскурсии.

На семинарах по проблеме «Объединение людей...» был рассмотрен опыт ряда неправительственных организаций (агентство «Плантлайф», МСОП, Союз охраны угрожаемых растений Швеции, Международный центр мониторинга охраны окружающей среды) в решении проблем охраны растений. Обсуждались вопросы построения сети охраны растений Европы и определялись приоритетные направления ее функционирования. Результаты дискуссии нашли отражение в резолюциях конференции.

На конференции была подчеркнута необходимость объединения усилий ученых, представителей правительственных и неправительственных организаций европейских

стран для решения проблемы охраны видов природной флоры и их местообитаний. Главным инструментом при достижении этой цели должна стать рабочая сеть «Plantae Europae», действующая на международном, национальном и локальном уровнях. При реализации программы действий сеть будет опираться преимущественно на правительственные и неправительственные организации, занимающиеся проблемами охраны растений, включая ботанические сады, ботанические музеи и другие научные институты различных стран, взявшие на себя миссию поддержки сети. Основное внимание планируется уделять реальной деятельности с адаптацией используемых подходов к конкретным обстоятельствам отдельных стран.

Первоочередные задачи сети «Plantae Europae» были определены на конференции следующим образом: определение мест обитания наиболее важных растений (important plants areas); интегральное использование методов охраны in situ и ex situ для видов, находящихся под угрозой исчезновения; поддержка исследований природной флоры Европы; поддержка акций по охране растений посредством международных и национальных инструментов, таких как конвенция «О биологическом разнообразии», конвенция «О международной торговле видами, находящимися под угрозой исчезновения», Рамсарская конвенция, Бернская конвенция, директива «О местообитаниях, фауне и флоре» (для государств-членов Европейского Союза); создание базы данных «Виды природной флоры Европы, находящиеся под угрозой исчезновения».

Конференция возродила и расширила организованную при МСОП на добровольных началах сеть специалистов-ботаников IUCN SSC Euro-plant specialist group, цель которой — способствовать обмену информацией на международном уровне и привлекать к решению отдельных проблем лучших специалистов из разных стран. Из российских специалистов в состав сети включены Д. Гельтман (Санкт-Петербург), С. Дегтева (Сыктывкар) и В. Молошников (Новосибирск). В качестве первоочередной задачи специалистам сети МСОП было предложено принять участие в подготовке списков видов растений для новой редакции Красной книги МСОП.

Конференция поручила оргкомитету через 3—6 мес после ее окончания собрать представителей всех стран и движений, заинтересованных в работе сети «Plantae Europae», для обсуждения дальнейших действий. На рабочем совещании, состоявшемся в январе 1996 г. в Париже, была достигнута договоренность о проведении следующей конференции в г. Уппсала (Швеция) в начале лета 1998 г.

Институт биологии
Коми научного центра УрО РАН
Сыктывкар

Получено 4 VII 1996

УДК 002.704.31 : 006.3 : 911.52(470.32)

Бот. журн., 1997 г., т. 82, № 11

КОНФЕРЕНЦИЯ «ПРОБЛЕМЫ РЕЛИКТОВ СРЕДНЕРУССКОЙ ЛЕСОСТЕПИ В БИОЛОГИИ И ЛАНДШАФТНОЙ ГЕОГРАФИИ», ПОСВЯЩЕННАЯ 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ С. В. ГОЛИЦЫНА

A. A. ARTAMONOV. CONFERENCE «THE PROBLEMS OF THE CENTRAL-RUSSIAN FOREST-STEPPE RELICTS IN BIOLOGY AND LANDSCAPE GEOGRAPHY» DEVOTED TO THE CENTENARY OF S. V. GOLITSIN

28—29 мая 1997 г. в Воронежском государственном университете и заповеднике «Галичья Гора» состоялась конференция, посвященная памяти С. В. Голицына (9(22) I 1897—3 XI 1968). 37 лет трудовой жизни С. В. Голицын отдал Воронежскому университету, работая в различных его подразделениях (биолого-почвенный



Сергей Владимирович Голицын.

факультет, ботанический сад, заповедник «Галичья Гора» и географический факультет). В отечественную ботанику он вошел как геоботаник, флорист, систематик. Его работы известны и в области прикладной науки.

Конференция была организована биолого-почвенным, географическим факультетами и заповедником «Галичья Гора» Воронежского университета.

В конференции приняли участие ботаники, зоологи, географы и почвоведы Центрального Черноземья (Воронежский университет: биолого-почвенный факультет, географический факультет; Ботанический сад им. проф. Б. М. Козо-Полянского; заповедник «Галичья Гора»; Липецкий государственный педагогический институт; Центрально-Черноземный заповедник). Было представлено 39 докладов и сообщений (46 участников).

Открыл конференцию вступительным докладом **К. Ф. Хмелев** (Воронежский государственный университет — ВГУ). Он коснулся биографии С. В. Голицына, указал на его вклад в ботанико-географическое изучение Юго-Западного Закавказья, Среднерусской возвышенности и сопредельных областей. Докладчик подчеркнул, что центральное место в научном наследии С. В. Голицына занимают работы по истории флоры и растительности Среднерусской возвышенности и, конечно, проблема реликтов.

Среди докладов географов и ботаников следует отметить следующие.

В. Б. Михно (ВГУ) в своем докладе подчеркнул, что меловые останцы (острова) Среднерусской возвышенности, Донецкого кряжа, Приволжской возвышенности и Предуральского плато явились теми форпостами, откуда, вслед за отступлением палеогеновых и неогеновых морей, шло расселение меловой растительности Восточно-Европейской равнины.

А. В. Бережной (ВГУ) сделал сообщение о зональном, микрозональном и «островном» размещении реликтовых урочищ на юге среднерусской лесостепи.

К. А. Дроздов (ВГУ) выступил с докладом «К проблеме выявления и классификации реликтовых ландшафтов». Докладчик указал на характерные признаки реликтовых урочищ. В качестве примеров были приведены березняки карбонатных склонов долин и крупных балок, являющиеся остатками березовой лесостепи раннего голоцена; озеровидные расширения слабозаросших речных русел Окско-Донской равнины, появившиеся в более влажный атлантический период голоцена; урочища песчаных степей в Хреновском бору, занимавшие в конце прошлого века огромные площади в связи с почти полной вырубкой данного лесного массива, и др.

Н. Ю. Хлызова (ВГУ) представила подробные данные о современном распространении водяного ореха в водоемах бассейна Верхнего и Среднего Дона. Докладчик считает, что водяной орех является позднеледниковым реликтом указанного региона.

О. В. Рыжков (Центрально-Черноземный биосферный заповедник) доложил о результатах изучения сосны меловой в урочище Стенки-Изгорья Белгородской обл. Автор отметил, что в условиях заповедного режима наблюдается восстановление популяции реликтовой сосны.

Т. В. Бережная и **А. В. Бережной** (ВГУ) сообщили о неблагоприятном воздействии ежегодного сенокошения на реликтовый вид лапчатку донскую *Potentilla tanaitica* Zing. (*P. pimpinelloides* L.) в Каменной степи Воронежской обл.

А. Я. Григорьевская (ВГУ) привела результаты своих наблюдений в Воронежской обл. за эндемичными видами *Hedysarum ucrainicum* Kaschm. и *H. grandiflorum* Pall.

Н. Н. Попова (ВГУ) выступила с докладом «Бриофлора реликтовых ландшафтов Среднерусской возвышенности». Отмечено своеобразие бриофлоры сниженноальпийских группировок на мелах, иссопников и тимьянников, полупустынно-степных сообществ, нагорных березняков, дубрав с фрагментами меловых боров, сфагновых болот. Докладчик пришел к следующему выводу: «...нахождение в составе реликтовых ценозов Среднерусской возвышенности целого ряда географически и экологически оригинальных бриофитов подтверждает их древний возраст и асинхронность формирования, а также еще более подчеркивает их научную ценность и необходимость охраны».

Е. Э. Мучник (ВГУ) по результатам ареалогического анализа выделила в лихенофлоре Центрального Черноземья реликтовые элементы разного возраста: третичного периода, плейстоцена и голоцена.

Зоологи и почвоведы Центрально-Черноземного района также представили свои данные по проблеме реликтов.

Таким образом, конференция подвела итоги изучения и охраны реликтовой флоры, фауны и ландшафтов Среднерусской возвышенности и сопредельных территорий. По материалам конференции подготовлен сборник статей: «Проблемы реликтов среднерусской лесостепи в биологии и ландшафтной географии. Материалы научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения С. В. Голицына» (Воронеж, 1997. 98 с.).

© *А. А. Артамонов*

Заповедник «Галичья Гора»
Липецкая обл.

Получено 24 VI 1997

В РУССКОМ БОТАНИЧЕСКОМ ОБЩЕСТВЕ

УДК 002.704.315 : 006.3(571.6)

ПРИМОРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РУССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА В 1996 ГОДУ

V. P. VERKHOLAT. THE PRIMORYE BRANCH OF THE RUSSIAN BOTANICAL SOCIETY IN 1996

1996 г. в Приморском отделении был достаточно плодотворным и интересным. Проведено 10 заседаний, на которых заслушано 16 докладов и сообщений, решались текущие организационные вопросы. Были интересные встречи с ботаниками других регионов Российской Федерации, а также с зарубежными учеными.

В ноябре 1996 г. исполнилось 90 лет со дня рождения Дмитрия Петровича Воробьева — известного дальневосточного ботаника, отдавшего всю свою жизнь делу изучения флоры и растительности Дальнего Востока. По этому поводу собрались его ученики, сотрудники Дальневосточного отделения РАН, знавшие его и многие годы работавшие рядом с ним. Вспомнили о нем как о замечательном человеке и увлеченном своим делом специалисте, любившем и отлично знавшем флору Приморского края и Дальнего Востока в целом.

С большим интересом были прослушаны научные доклады, в обсуждении которых члены Общества принимали активное участие.

Б. И. Павлюткин (Дальневосточный геологический институт, Владивосток) сделал сообщение о находке нового «фагусового» варианта усть-суйфунской флоры в стратотипической местности одноименной свиты (бассейн р. Раздольной, Южное Приморье). Он привел краткую характеристику и списочный состав флоры, а также данные о принципиально важных растениях. Новый вариант характеризуется обилием *Fagus palaeojaponica* Tanai et Onoe, присутствием других представителей сем. *Fagaceeae*.

Л. А. Антонова (Хабаровский педагогический институт) в сообщении «Адвентивная флора южной части Хабаровского края» представила результаты своих многолетних исследований. Адвентивная флора региона насчитывает в настоящее время 246 видов, более половины (130) которых отмечено в последние 40—50 лет, что говорит о возрастающих темпах расселения заносных растений. Степень натурализации их неодинакова: апекофитов — около 70, эфемерофитов — 22 %. Высока доля американских видов, составляющих 18 %. Автор впервые приводит 26 видов, занесенных в регион.

Т. А. Рубцова (Биробиджанский педагогический институт) сделала доклад «Флористические исследования Малого Хингана». Изучение флоры этого региона связано с именами таких знаменитых исследователей Дальнего Востока, как К. И. Максимович, Р. К. Маак, Ф. Б. Шмидт, П. П. Глен, Г. И. Радде, С. И. Коржинский, В. Л. Комаров. Собственные исследования автора начаты в 1994 г.; собрано 3 тыс. гербарных листов, выявлено 425 видов сосудистых растений, из которых 21 впервые для Еврейской автономной области, 53 вида имеют статус охраняемых. Обосновывается необходимость организации памятника природы в месте произрастания *Saussurea splendida* Kom. — эндемика Малого Хингана.

Е. А. Тихменев (Институт биологических проблем Севера, г. Магадан) выступил с докладом «Репродуктивные особенности северных покрытосеменных как фактор формирования растительности севера Дальнего Востока». Специфика природной

среды и историческое родство флор районов исследований определили сходство форм и направленность процесса адаптации генеративной сферы растений. Покрытосеменные в условиях Севера характеризуются удивительной гибкостью опылительного механизма и сочетанием различных способов половой репродукции, успешным семенным размножением в неблагоприятных условиях среды. Соотношение между перекрестным опылением и самоопылением в популяциях подвержено значительным колебаниям и определяется погодными условиями сезона и биоценотической обстановкой местообитаний.

И. Г. Левичев (Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург (БИН)) в докладе «Об изменчивости морфологии в онтогенезе представителей рода *Gagea* Salisb.» сообщил о результатах многолетнего изучения представителей рода в культуре и в природе. Исследованиями охвачено не менее половины видового состава рода, что позволило выявить особенности и закономерности морфогенеза каждого органа. Найдено много ранее не использовавшихся в систематике рода признаков. Наибольшей информативностью для диагностики и систематики обладают органы вегетативного размножения и прикорневые листья.

Л. В. Аверьянов (БИН) рассказал о результатах экспедиционных работ, проводимых в рамках проекта «Флора Вьетнама». Собрано около 200 тыс. гербарных образцов растений, среди них 24 вида орхидей, новых для науки. В настоящее время флора Вьетнама насчитывает уже 18 тыс. видов. Выявлены основные закономерности высотного распределения видов и формаций в горах по 6 высотным поясам, накоплен материал для флористического районирования Вьетнама.

Карел Клинка (Университет Британской Колумбии, Канада) в своем докладе «Проблемы классификации растительности в Канаде» представил оригинальную биогеоклиматическую классификацию лесных экосистем, в разработке которой использованы подходы Погребняка, Сукачева и Браун-Бланке. Единицы растительности определяются по флористическим, зональным, структурным и экологическим признакам. Дальневосточные фитоценологи высоко оценили рациональный подход авторов представленной классификации как синтез имеющихся подходов к классификации растительности.

Л. Н. Васильева (Биолого-почвенный институт ДВО РАН, г. Владивосток (БПИ)) предложила на обсуждение дискуссионный доклад «Кладистика в микологии». По мнению автора, филогенетической систематики в микологии нет, а есть раздельное существование обычного интуитивно-хаотического выделения таксонов и таких же интуитивно-хаотических филогений.

В докладе **С. В. Осипова** (БПИ) «Выделение и описание растительных комплексов» обсуждены проблемы изучения разнообразия растительных комплексов и крупномасштабного картографирования растительного покрова.

Мартовское заседание, состоявшееся в Музее природы Приморского государственного объединенного краеведческого музея им. В. К. Арсеньева, прошло под девизом «Растения в науке, поэзии, живописи и дизайне». **С. С. Харкевич** (БПИ) остановился на роли растений в природе и жизни человека, а также осветил состояние изучения и сохранения биоразнообразия сосудистых растений Российского Дальнего Востока. Он напомнил, что собрание отделения проходит в год 126-летия 1-й экспедиции известной английской художницы и ботаника Мэриан Норт (1830—1890), в течение 15 лет совершившей путешествия по всем континентам с целью художественного изображения тропических и экзотических растений многих стран мира. Можно только сожалеть, что она не посетила Россию. Мэриан Норт написала свыше 800 картин, собирала гербарий, вела дневники (изданные после ее смерти под названием «Воспоминания о счастливой жизни»). Свои картины она завещала Королевскому ботаническому саду Кью в Лондоне. По ее картинам и гербарному материалу были описаны в ее честь род *Northea* (Сейшельские о-ва), и 3 вида — *Crinum northianum* (Борнео), *Nepenthes northeana* (Борнео), *Kniphophia northiae* (Южная Африка). На основе «Воспоминаний...» в 1980 г. издана книга «Видение

рая» (Marianne North. A vision of Edena. 240 p.) с многочисленными высокохудожественными цветными репродукциями ее картин. Жизнь и труд этой хрупкой женщины являются подвигом и имя ее навеки занесено в анналы живописи и ботаники.

А. П. Онуфриенко, главный художник г. Владивостока и автор окончательного варианта изображения рододендрона остроконечного, принятого в качестве флористической эмблемы г. Владивостока, изложил состояние, задачи и перспективы фитодизайна в краевом центре. Лейтмотивом его деятельности является использование богатой и самобытной местной флоры. **А. П. Добрынин** прочитал стихотворения как известных поэтов, так и собственные, навеянные растениями и посвященные им. **А. В. Орехов** (учитель рисования в гимназии) показал свои замечательные пейзажи, выполненные во время поездок на острова Кунашир и Сахалин. **В. А. Недолужко** (Ботанический сад ДВО РАН, Владивосток) рассказал о ботанических экспедициях последних лет, об удачных находках декоративных растений.

Большой интерес вызвал доклад «Съедобные грибы с лечебным эффектом», сделанный **Е. М. Булах** (БПИ). В Приморском крае известно около 1600 видов грибов-макромицетов из класса *Basidiomycetes*, из которых около половины съедобны, а некоторые используются в народной медицине. За рубежом лекарственные препараты различного назначения (противоопухолевого, противоаллергического, антивирусного) получают из 24 видов грибов. Почти все эти виды обитают в Приморском крае.

Е. А. Чубарь (Дальневосточный морской заповедник) сообщила об уникальной находке на о-ве Большой Пелис страустника восточного *Matteuccia orientalis* (Hook.) Trev. Популяция насчитывает 15 взрослых особей, вполне жизнеспособна.

Последнее заседание года было посвящено вулканам Камчатки. **С. Ю. Гришин** (БПИ) рассказал о результатах экспедиции в полевой сезон 1996 г. к вулканам Безымянный, Карымский, Шивелуч и Ключевская сопка. Спустя 40 лет после крупнейшего в XX в. на территории нашей страны извержения вулкана Безымянного здесь впервые работали геоботаники. Изучены последствия извержения и особенности начавшейся сукцессии. Проведены исследования и на вулканических материалах вулкана Карымского, который начал извергаться с января 1996 г. В экспедиции участвовал японский коллега Митио Имадзу. «Вулканы Камчатки» внесены в список Всемирного природного наследия Комитета по всемирному наследию ЮНЕСКО.

На юбилейном собрании, посвященном 200-летию со дня рождения Николая Степановича Турчанинова, самобытнейшего исследователя флоры не только Восточной Сибири, но и земного шара, **С. С. Харкевич** осветил жизненный путь и основные итоги деятельности этого удивительного человека и ученого. Собранный им гербарий, имеющий мировое значение, хранится в Институте ботаники им. Н. Г. Холодного Национальной академии наук Украины в Киеве и содержит около 150 тыс. листов из 53 тыс. видов сосудистых растений земного шара (Крицька, 1995). Мировое значение имеет и опубликованная на латинском языке «Байкало-даурская флора». Н. С. Турчаниновым описано 172 рода и 1563 вида, новых для науки, значительная часть типового материала которых находится в Киеве. Во времена Н. С. Турчанинова Российский Дальний Восток (РДВ) не выделялся в отдельный регион, а входил в состав Восточной Сибири. Сам Николай Степанович гербаризировал на территории РДВ только в верховьях Амура, в пределах нынешней Амурской обл. Во флоре РДВ представлено около 150 видов, описанных Н. С. Турчаниновым. Из числа описанных в честь Н. С. Турчанинова таксонов на РДВ представлены род *Turczaninovia* и 5 видов *Arabis turczaninowii*, *Aquilegia turczaninovii*, *Melica turczaninowiana*, *Pulsatilla turczaninovii* и *Salix turczaninowii*. По рекомендации ботаников БПИ в качестве ботанической эмблемы г. Владивостока принята веточка *Rhododendron mucronulatum*, описанного Н. С. Турчаниновым.

На одном из последних собраний выступил **Ю. Н. Журавлев** (БПИ), изложивший результаты годичного собрания РАН 1996 г. и свои впечатления о нем.

Уже по традиции 26 декабря состоялись очередные юбилейные 50-е Комаровские чтения. Во вступительном слове **С. С. Харкевич** отметил, что дальневосточные ботаники чтут В. Л. Комарова как крупнейшего исследователя растительного мира и организатора стационарной науки на Российском Дальнем Востоке, находившимся под пристальным вниманием ученого в течение 50 лет. Мемориальные 50-е Комаровские чтения совпали с выходом из печати 8-го тома коллективной сводки «Сосудистые растения советского Дальнего Востока». Этим томом завершается публикация таксономического материала (4138 видов, 945 родов и 159 семейств). Сводка, подготовленная дальневосточными ботаниками в содружестве с сотрудниками БИН, Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова, Главного ботанического сада РАН, Центрального сибирского ботанического сада СО РАН, Московской медицинской академии им. М. И. Сеченова, Всероссийского института лекарственных растений, а также Читинского педагогического института, является по существу выполнением завещания В. Л. Комарова по подготовке «Флоры Дальневосточного края», которую он предполагал составить и издать в 7 томах (Федоров, 1931). В. Л. Комарову не удалось выполнить это намерение из-за подготовки грандиозной «Флоры СССР» (1934—1964), явившейся в то время уникальной сводкой в мировой ботанической литературе. Защитив магистерскую диссертацию в 33 года и докторскую в 42 года, В. Л. Комаров может быть достойным примером подготовки и роста научных кадров.

На 2 заседаниях Чтений было заслушано 5 докладов: «Проблемы систематики лиственниц по признакам анатомического строения древесины» (**Н. И. Блохина**, БПИ); «Типы лесообразовательных процессов на первичных экотопах» (**В. А. Розенберг**, БПИ); «Взаимосвязь и взаимозависимость растительности и почв в экосистемах Приморья и Приамурья» (**Г. И. Иванов**, БПИ); «Особенности флоры и растительности Северной Корякии (в пределах Чукотки)» (**А. В. Галанин, А. В. Беликович**, Научно-исследовательский центр «Чукотка»); «Дискомицеты заповедников Приморского края» (**А. В. Богачева**, БПИ).

Приятным событием года явился выход из печати 42-го выпуска «Комаровских чтений», включающего доклады, прочитанные на 47-х чтениях в 1993 г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Крицька Л. І. Гербарії Н. С. Турчанинова // Гербарії України (відп. ред. С. П. Вассер). Київ, 1995. 126 с.

Федоров А. От Уссурийского отделения Дальневосточного краевого научно-исследовательского института в г. Никольске-Уссурийском. В кн.: В. Л. Комарова и Е. Н. Клобуковой-Алисовой «Определитель растений Дальневосточного края». Л., 1931. Т. 1. 622 с.

Биолого-почвенный институт ДВО РАН
Владивосток

Получено 5 II 1997

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

The Botanical Journal is the edition of the Russian Botanical Society. Its main tack is to give a correct interpretation of the most important theoretical and methodological trends in modern botany evolution. Articles of Russian and foreign authors are published in the Botanical Journal. They are published in Russian and in Englich. The instructions to authors are also presented.

«Ботанический журнал» является печатным органом Русского ботанического общества и ставит своей основной задачей освещение важнейших теоретических и методологических направлений развития современной ботаники.

Журнал включает в себя следующие разделы.

Обзорные статьи.
Оригинальные статьи.
Сообщения.
Систематические обзоры и новые таксоны.
Флористические находки.
Охрана растительного мира.
Методика ботанических исследований.
Числа хромосом.
История науки.
Юбилеи и даты.
Потери науки.
Критика и библиография.
Ботанические путешествия.
Хроника.
В Русском ботаническом обществе (информация о деятельности РБО).
Письма в редакцию.

В Ботаническом журнале печатаются статьи российских (как правило, членов РБО) и иностранных авторов, содержащие не опубликованные ранее новые фактические данные и теоретические выводы. Статьи публикуются на русском или английском языке. К статье должно быть приложено заявление, в котором необходимо указать:

а) фамилию, имя, отчество (полностью) автора (авторов);
б) членство в РБО (номер членского билета);
в) специальность, ученую степень и звание;
г) адрес и телефон;
д) если авторов несколько, указать, с кем из них вести переписку.

Примечание. Статьи аспирантов и стажеров должны иметь отзывы руководителей.

Редакция Ботанического журнала просит авторов при направлении статей в печать руководствоваться изложенными далее правилами.

1. В редакцию представлять 2 экземпляра статьи, напечатанной через 2 интервала на пишущей машинке с крупным (стандартным) шрифтом и черной лентой на одной стороне нескрепленных листов писчей бумаги формата А4. Оттиски шрифта на

бумаге должны быть четкими. Поля сверху, снизу и слева — 3 см. Статья, отпечатанная на компьютере, должна отвечать тем же требованиям.

2. Объем статей не должен превышать (при условии длины строки — не более 65 печ. знаков и числа строк на листе — не более 30): для обзорных — 25 стр. машинописного текста; для оригинальных статей — 22; для сообщений — 15; для статей, помещаемых в разделы «Критика и библиография», «Юбилеи и даты», «Потери науки», «В Русском ботаническом обществе» и «Хроника», — не более 5—6 стр. В этот объем входят таблицы, литература и подписи под рисунками (текстовыми и вклейками). Объем рисунков не должен превышать 1/4 объема статьи.

3. Статьи с материалами о новых таксонах (видах и внутривидовых таксонах) рассматриваются только при присылке типа или изотипа этих таксонов. Со статьями о новых флористических находках должны быть присланы дубликаты образцов.

Примечание. Гербарные образцы следует высылать либо в редакцию Ботанического журнала, либо в Ботанический институт им. В. Л. Комарова на имя Д. В. Гельтмана с пометкой «Для Ботанического журнала».

4. Статьи с материалами о новых таксонах должны иметь латинский (для палеоботанических работ диагноз может быть представлен либо на латинском, либо на английском языке) и русский тексты описаний новых таксонов.

Примечание. В соответствии с рекомендацией Международного ботанического кодекса тип (для новых таксонов) указывается после диагноза или описания.

5. Статьи должны быть правильно оформлены.

А. Общий порядок расположения частей статьи

1. УДК.
2. Инициалы, фамилия автора.
3. Название статьи.
4. Инициалы, фамилия автора и название статьи на англ. яз.
5. Аннотация (не более 15 строк м. п.).
6. Собственно текст статьи. [Статьи экспериментального характера, как правило, должны иметь разделы: Введение (без заголовка), Материал и методика, Результаты и их обсуждение, Выводы].
7. Список литературы (с новой страницы).
8. Наименование учреждения, в котором была выполнена работа, и город, где оно находится.
9. Подпись автора (авторов).
10. Подписи к рисункам и таблицам-вклейкам (на отдельной странице).
11. Резюме на англ. яз.[1] (на отдельной странице).

Б. Оформление текста

1. Вся разметка в статье, а именно выделение курсива, разрядки и т. п. делаются от руки карандашом. Курсив в статье выделяют волнистой линией снизу, разрядку — штриховой линией снизу. Римские цифры I, II, III и другие подчеркивать сверху и снизу для отличия от арабской цифры 1 и букв П и Ш; обозначения сносок делать цифрами (не звездочками) и ставить их после знаков препинания (принята сквозная нумерация сносок в тексте статьи); в десятичных дробях ставить точки после целых чисел; точку же как знак умножения ставить на среднюю линию; если цифры даются столбцами, то при повторении не ставить кавычек, а повторить цифры.

---

[1] Если статья будет публиковаться на англ. яз., то п. 2, 3, 5—10 должны быть представлены на англ. яз., п. 4, 11 — на русском.

В сомнительных случаях обязательно следует отмечать строчные буквы двумя черточками сверху, а прописные — двумя черточками снизу (например, O̲ — прописная буква, о — строчная буква, 0 — нуль не подчеркивать; 3 — цифра три, З̲ — прописная буква).

Все особые знаки, а также буквы греческого и других алфавитов необходимо пояснять на полях.

2. Рисунки и текстовые таблицы следует нумеровать арабскими цифрами в порядке первого упоминания и писать сокращенно: рис. 1, рис. 2, табл. 1, табл. 2 в круглых скобках или в общем контексте, на полях статьи делать разметку расстановки рисунков и таблиц (рис. 1, табл. 2 и т. д.). Фотографии, помещаемые в тексте, обозначать как рисунки; помещаемые на вклейках — римскими цифрами (табл. I, табл. II и т. д.) и так же писать в тексте (в подписях — таблица I).

Если рисунок один или таблица одна, то в тексте писать: см. рисунок, см. таблицу (если таблица текстовая), см. таблицу-вклейку (если это вклейка).

3. Латинские названия растений и фамилии авторов таксонов должны быть напечатаны на машинке; авторов таксонов следует называть один раз при первом упоминании таксона в тексте статьи.

Латинские названия растений должны быть приведены по новейшим источникам (это не касается понимания границ таксонов).

4. В таксономических статьях при названии видов и их синонимов следует приводить только первоисточники и крайне необходимую для раскрытия темы статьи литературу.

5. Названия учреждений при первом упоминании их в тексте даются полностью и сразу же в скобках приводится общепринятое сокращение; при повторных упоминаниях дается сокращенное название учреждений. Пример: Ботанический институт им. В. Л. Комарова (БИН) РАН, повторно — БИН, в лабораториях БИН и т. д.

6. Фамилии иностранных авторов приводятся только в оригинальном написании. При первом упоминании в тексте приводятся инициалы автора, при повторном инициалы опускаются (повторно инициалы приводятся только при фамилиях авторов-однофамильцев).

7. Ссылки на литературу даются в такой форме: 1) в случае, когда фамилия автора дана в тексте: «указывал еще В. Л. Комаров (1909)»; 2) в случае, когда фамилия автора не дана в тексте: «как прежде указывалось (Комаров, 1909)»; 3) в случае указания страниц: «(Комаров, 1909 : 8—11)»; для иностранных работ: «указывал еще A. Engler (1909)» или «как прежде указывалось (Engler, 1909)».

Ссылки на работы располагаются в хронологическом порядке опубликования, например: (Schnaft, 1931: Carniel, 1961; Батыгина и др., 1963; Романов, 1966; Сравнительная..., 1990). Перенумерование работ в списке литературы и ссылки на них в тексте условными номерами не допускаются.

Названия цитируемых работ в тексте или в подстрочных сносках, как правило, не приводятся. При точном цитировании литературных источников (с кавычками) указание страниц источника обязательно.

В. Оформление «Списка литературы»

Список литературы печатается на машинке на отдельном листе и дается под заголовком «Список литературы». Каждая литературная ссылка начинается с абзаца.

Литература в списке располагается так: сначала приводятся в порядке русского алфавита работы, опубликованные на русском, украинском и других языках (кириллицей); затем в порядке латинского алфавита — напечатанные на английском, французском и других языках (латиницей). Работы отечественных авторов, опубликованные в иностранной печати, приводятся в списке иностранных работ; инициалы автора (или авторов) ставятся после фамилий; если приводится несколько работ одного автора, опубликованных в одном году, то в

списке литературы и в тексте рядом с годом следует ставить буквы в алфавитном порядке: (1990а, б) — для отечественных работ и (1960a, b) — для иностранных.

Для журнальных статей последовательно приводятся фамилия автора, инициалы, заглавие статьи, название журнала (в принятом сокращении), год, том, выпуск (или номер) (арабскими цифрами), страницы (первая — последняя).

Например:

Котухов Ю. А. Новые виды рода *Elymus* (*Poaceae*) из Восточного Казахстана // Бот. журн. 1992. Т. 77. № 6. С. 89—93.

Hedge I. C., *Lamond J. M.* Studies in the flora Afghanistan. VII // Notes Roy. Bot. Gard. Edinb. 1968. Vol. 28. N 2. P. 89—161.

Для книг приводятся фамилия автора, инициалы, полное название книги, место издания (город), год издания, общее число страниц.

Например:

Шенников А. П. Введение в геоботанику. Л., 1964. 448 с.

Cronquist A. The evolution and classification of flovering plants. 2 ed. N. Y., 1988. 555 p.

Ссылки на отдельные статьи из Трудов, Тезисов и коллективных монографий даются так:

Пылаев И. Г., *Тяк Г. В.*, *Шутов В. В.* Некоторые особенности развития парциального куста черники и голубики // Дикорастущие ягодные растения СССР. Тез. докл. на Всесоюз. совещ. «Изучение, заготовка и охрана лесных дикорастущих ягодников». Петрозаводск, 1980. С. 139—141.

Диссертационные неопубликованные работы приводятся в списке следующим образом:

Аветисян Е. М. Палинология надпорядка Campanulaneae: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Ереван, 1988. 34 с.

Г. Оформление текстовых таблиц

Все текстовые таблицы должны иметь заголовки и, если их больше одной, порядковый номер, который ставится над заголовком таблицы. В соответствующих местах текста должны быть сделаны ссылки на каждую таблицу, причем слово «таблица» сокращается (табл. 2).

Все сокращения, использованные в таблице, должны быть пояснены в Примечании, расположенном под ней.

Д. Оформление иллюстраций

Формат представляемых в редакцию иллюстраций не должен превышать 28 × 38 см. На обратной стороне каждой иллюстрации следует указать простым мягким карандашом, без продавливания:

а) фамилию автора, б) название статьи, в) порядковый номер рисунка, г) верх и низ.

Штриховые рисунки должны быть сделаны черной тушью на кальке или на плотной белой бумаге; все обозначения наносятся только на второй экземпляр, который может быть ксерокопией.

Фотоснимки представляются в 2 экземплярах, они должны быть контрастными, отпечатанными на гладкой (не сатинированной) бумаге с накатом, черно-белые. Обозначения на лицевой стороне фотографии следует делать только на одном экземпляре.

Рисунок должен быть по возможности разгружен от надписей; все условные обозначения должны быть объяснены в подписи к нему или в тексте.

Выделы легенд ботанических и других карт, кривые графиков и т. п. нумеруются всегда справа или обозначаются буквами, а содержание этих обозначений раскрывается в подписи к рисунку или в тексте.

В подписи к рисунку указывается, что приведено на оси абсцисс и что на оси ординат.

Редакция высылает автору оттиск набранной статьи, которая должна быть проверена, подписана к печати и срочно возвращена в редакцию. Неполучение или несвоевременное получение авторской правки не приостанавливает печатание статьи. **Изменения и дополнения против оригинала не допускаются, должны быть исправлены только опечатки.**

Статьи, представленные с несоблюдением «Правил», будут возвращаться авторам.

Редакция высылает автору 5 экземпляров оттисков опубликованной статьи.

CONTENTS

(BOTANICAL JOURNAL. 1997. VOL. 82. N 11) Page

СОДЕРЖАНИЕ

(БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ. 1997. Т. 82. № 11) Стр.

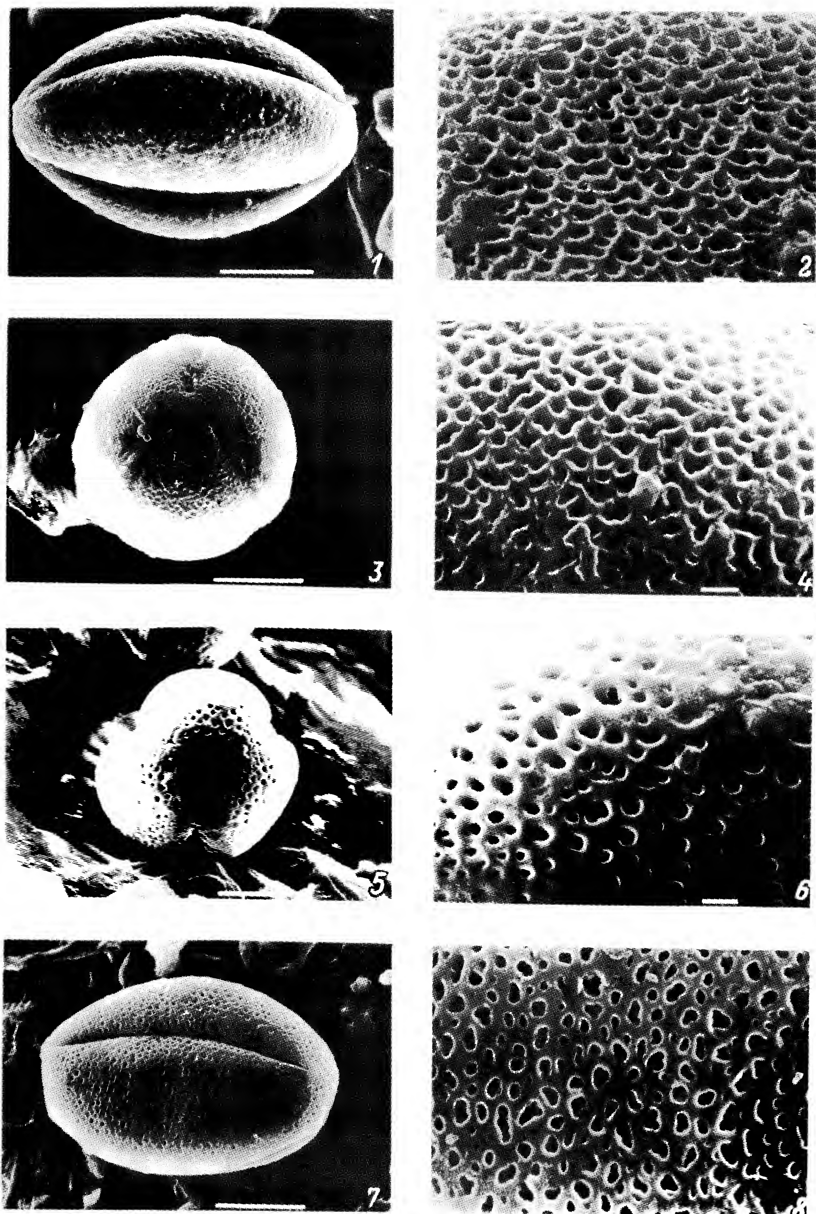
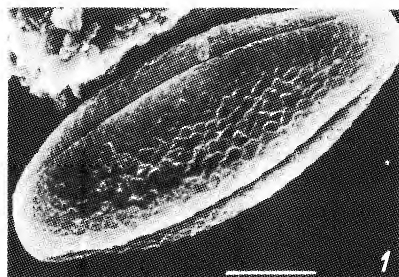
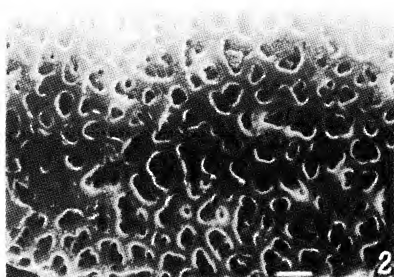
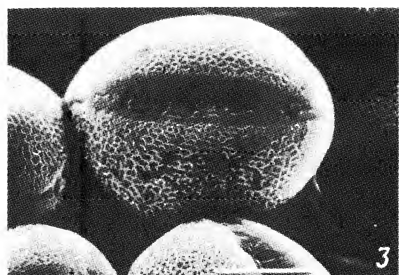


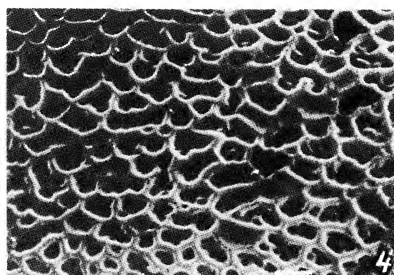
Таблица I. Пыльцевые зерна представителей родов *Stachys* и *Betonica*.

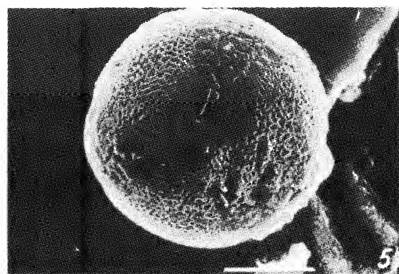
Betonica: *1* — *B. officinalis*, *2* — *B. nivea*, *3* — *B. foliosa*; *Stachys* (группа Germanicae): *4* — *S. germanica*; *5*, *6* — *S. setifera*; *7*, *8* — *S. eriantha*. *1*, *7* — вид с экватора; *2*, *4*, *6*, *8* — скульптура; *3*, *5* — вид с полюса. Масштабная линейка — 1 мкм.

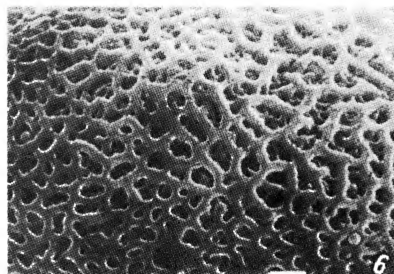


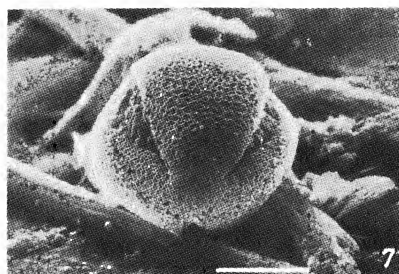












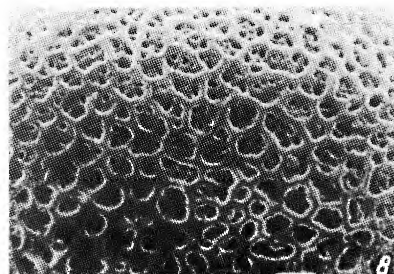


Таблица II. Пыльцевые зерна представителей рода *Stachys*.

Группа *Arvensae: 1 — S. recta, 2 — S. menthoides*. Группа *Aegyptiacae: 3, 4 — S. palustris; 5, 6 — S. brachiata; 7 — S. albens; 8 — S. aegyptiaca. 1, 3* — вид с экватора; *2, 4, 6, 8* — скульптура; *5, 7* — вид с полюса. Масштабная линей-

Индекс
70056

ISSN 0006—8136 Ботанический журнал. 1997. Т. 82. № 11. 1—136.